

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-027373
 (43)Date of publication of application : 25.01.2002

(51)Int. CI. H04N 5/765
 G06F 13/38
 H04N 5/76
 H04N 5/91
 H04N 5/937
 // G06F 3/06

(21)Application number : 2000-200350 (71)Applicant : SONY CORP
 (22)Date of filing : 30.06.2000 (72)Inventor : TAKIZAWA HIDETOSHI
 YOSHINO SHIGERU

(54) DATA RECORDING AND REPRODUCING APPARATUS AND DATA- INPUT-FORMAT CONVERSION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To convert data photographed in a field format into data on a frame format so as to be recorded.

SOLUTION: The data recording and reproducing apparatus is provided with first storage means 205a, 205b, 205c wherein a first storage region which stores image data on odd fields to be input from input/output means 301a, 301b, 301c, and a second storage region which stores image data on even fields are provided; second storage means 205d, 205e, 205f wherein a third region which stores image data on the odd fields to be input from the input/output means 301a, 301b, 301c and a fourth storage region which stores image data on the even fields are provided; a control means 250 which controls the read operation and the write operation of the image data; and a frame-image-data generation means which generates

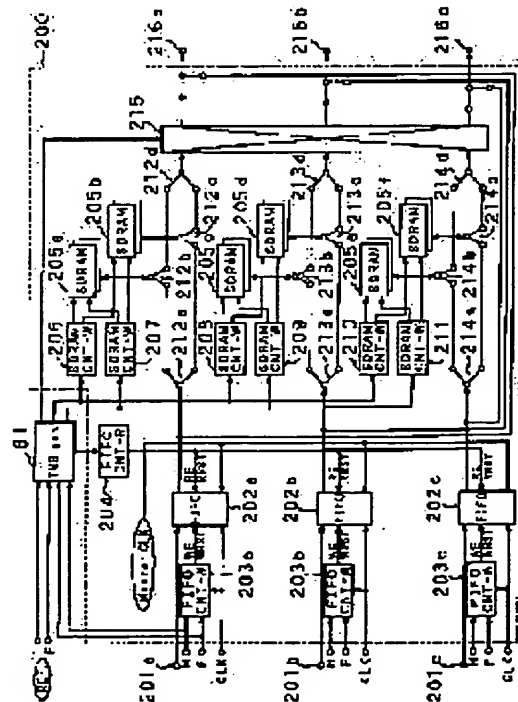


image data in units of frames from the read- out image data on the odd and even fields.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-27373

(P2002-27373A)

(43) 公開日 平成14年1月25日 (2002.1.25)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	チート (参考)
H 0 4 N 5/765		G 0 6 F 13/38	3 1 0 A 5 B 0 6 5
G 0 6 F 13/38	3 1 0	H 0 4 N 5/76	A 5 B 0 7 7
H 0 4 N 5/76		G 0 6 F 3/06	3 0 1 S 5 C 0 5 2
5/91		H 0 4 N 5/91	L 5 C 0 6 3
5/937			N

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-200350 (P2000-200350)

(22) 出願日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 瀧澤 英俊

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 古野 茂

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100067738

弁理士 小池 晃 (外2名)

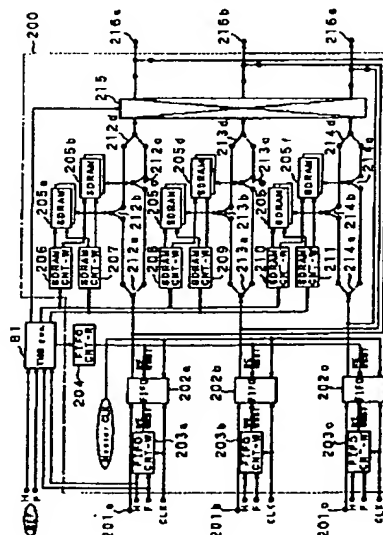
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ記録再生装置及びデータ入出力フォーマット変換方法

(57) 【要約】

【課題】 フィールドフォーマットで撮影されたデータをフレームフォーマットのデータに変換して記録する。

【解決手段】 入出力手段301a、301b、301cから入力された奇数フィールドの画像データを記憶する第1の記憶領域と、偶数フィールドの画像データを記憶する第2の記憶領域とを有する第1の記憶手段205a、205b、205cと、入出力手段301a、301b、301cから入力された奇数フィールドの画像データを記憶する第3の記憶領域と、偶数フィールドの画像データを記憶する第4の記憶領域とを有する第2の記憶手段205d、205e、205fと、画像データの読み出し動作及び書き込み動作を制御する制御手段250と、読み出された奇数、偶数フィールドの画像データからフレーム単位の画像データを生成するフレーム画像データ生成手段215とを備えることで実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データ及び音声データを含むデータを人出力するn個の入出力手段を有し、上記n個の入出力手段から所定の1フレーム時間にnフレームの画像データを撮影する高速度撮影で撮影されたnフレームの画像データを入力し、割り当てられたタイムスロットでノンリニアアクセス可能な複数の記憶媒体に上記n個の入出力手段から入力された上記高速度撮影で撮影された画像データを入力し、上記記憶媒体に入力した画像データを上記記憶媒体に記録し、上記記憶媒体に記録した上記高速度撮影で撮影された画像データを上記所定の1フレーム時間で1フレームだけ再生し上記n個の入出力手段から出力するデータ記録再生装置であって、
 上記n個の入出力手段は、上記高速度撮影で撮影されたnフレームの画像データをそれぞれ奇数フィールド及び偶数フィールド単位で入力し、
 上記n個の入出力手段のそれぞれから入力された奇数フィールドの画像データを記憶する第1の記憶領域と、偶数フィールドの画像データを記憶する第2の記憶領域とを有するn個の第1の記憶手段と、
 上記n個の入出力手段のそれぞれから入力された奇数フィールドの画像データを記憶する第3の記憶領域と、偶数フィールドの画像データを記憶する第4の記憶領域とを有するn個の第2の記憶手段と、
 上記n個の第1の記憶手段の各第1の記憶領域に奇数フィールドの画像データを書き込ませ、上記n個の第1の記憶手段の各第2の記憶領域に偶数フィールドの画像データを書き込ませる動作と、上記n個の第2の記憶手段の各第3の記憶領域に奇数フィールドの画像データを書き込ませ、上記n個の第2の記憶手段の各第4の記憶領域に偶数フィールドの画像データを書き込ませる動作とを交互に行うよう制御し、上記第2の記憶手段への画像データの書き込み動作と同時に、上記n個の第1の記憶手段の各第1の記憶領域に記憶されたn個の奇数フィールドの画像データを第1のクロックで読み出し、上記n個の第1の記憶手段の各第2の記憶領域に記憶されたn個の偶数フィールドの画像データを第2のクロックで読み出し、上記第1の記憶手段への画像データの書き込み動作と同時に、上記n個の第2の記憶手段の各第3の記憶領域に記憶されたn個の奇数フィールドの画像データを第3のクロックで読み出し、上記n個の第2の記憶手段の各第4の記憶領域に記憶されたn個の偶数フィールドの画像データを第4のクロックで読み出すよう制御する制御手段と、
 上記制御手段によって第1のクロックで読み出されるn個の奇数フィールドの画像データと、第2のクロックで読み出されるn個の偶数フィールドの画像データとから対をなしフレームを形成する奇数フィールドの画像データと、偶数フィールドの画像データとを抽出しn個のフレーム単位の画像データを生成し、第3のクロックで読

み出されるn個の奇数フィールドの画像データと、第4のクロックで読み出されるn個の偶数フィールドの画像データとから対をなしフレームを形成する奇数フィールドの画像データと、偶数フィールドの画像データとを抽出しn個のフレーム単位の画像データを生成するフレーム画像データ生成手段とを備えることを特徴とするデータ記録再生装置。

【請求項2】 画像データ及び音声データを含むデータを人出力するn個の入出力手段を有し、上記n個の入出力手段から所定の1フレーム時間にnフレームの画像データを撮影する高速度撮影で撮影されたnフレームの画像データを入力し、割り当てられたタイムスロットでノンリニアアクセス可能な複数の記憶媒体に上記n個の入出力手段から入力された上記高速度撮影で撮影された画像データを入力し、上記記憶媒体に入力した画像データを上記記憶媒体に記録し、上記記憶媒体に記録した上記高速度撮影で撮影された画像データを上記所定の1フレーム時間で1フレームだけ再生し上記n個の入出力手段から出力するデータ記録再生装置におけるデータ入力フォーマット変換方法であって、

上記n個の入出力手段は、上記高速度撮影で撮影されたnフレームの画像データをそれぞれ奇数フィールド及び偶数フィールド単位で入力し、

上記n個の入出力手段のそれぞれから入力された奇数フィールドの画像データをn個の第1の記録手段が備える第1の記憶領域にそれぞれ書き込み、

上記n個の入出力手段のそれぞれから入力された偶数フィールドの画像データをn個の第1の記録手段が備える第2の記憶領域にそれぞれ書き込み、

上記n個の入出力手段のそれぞれから入力された奇数フィールドの画像データをn個の第2の記録手段が備える第3の記憶領域にそれぞれ書き込み、

上記n個の入出力手段のそれぞれから入力された偶数フィールドの画像データをn個の第2の記録手段が備える第4の記憶領域にそれぞれ書き込み、

上記第2の記憶手段への画像データの書き込み動作と同時に、上記n個の第1の記憶手段の各第1の記憶領域に記憶されたn個の奇数フィールドの画像データを第1のクロックで読み出し、

上記第1のクロックでの奇数フィールドの画像データ読み出し終了後、上記n個の第1の記憶手段の各第2の記憶領域に記憶されたn個の偶数フィールドの画像データを第2のクロックで読み出し、

上記第1の記憶領域から読み出されたn個の奇数フィールドの画像データと、上記第2の記憶領域から読み出されたn個の偶数フィールドの画像データとから、対をなしフレームを形成する奇数フィールドの画像データと、偶数フィールドの画像データとを抽出しn個のフレーム単位の画像データを生成し、

上記第1の記憶手段への画像データの書き込みと同時

に、上記n個の第2の記憶手段の各第3の記憶領域に記憶されたn個の奇数フィールドの画像データを第3のクロックで読み出し、

上記第3のクロックでの奇数フィールドの画像データ読み出し終了後、上記n個の第2の記憶手段の各第4の記憶領域に記憶されたn個の偶数フィールドの画像データを第4のクロックで読み出し、

上記第3の記憶領域から読み出されたn個の奇数フィールドの画像データと、上記第4の記憶領域から読み出されたn個の偶数フィールドの画像データとから、対をなしフレームを形成する奇数フィールドの画像データと、偶数フィールドの画像データとを抽出しn個のフレーム単位の画像データを生成することを特徴とするデータ入力フォーマット変換方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ノンリニア再生可能な記録媒体へ高速度で撮影した画像データを記録し、記録した画像データを通常速度で再生するデータ記録再生装置及びデータ入力フォーマット変換方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、CATV（ケーブルテレビ）等の普及による情報提供の多チャンネル化に伴い、従来のテープ状記録媒体を備えたVTR（ビデオテープレコーダ）とは異なり、1台の画像音声データ記録再生装置から複数の画像音声データを同時に記録、再生、更には記録しながら再生する等の要求がある。そして、このような要求を満たすために、ハードディスク等のランダムアクセス可能な記録媒体を用いて映像音声を記録再生するビデオサーバと呼ばれる装置が普及しつつある。

【0003】このビデオサーバは、ノンリニア再生可能な大容量のハードディスク装置を多数接続し、全体として数十〜数百ギガバイトの記録容量を有してなる。このビデオサーバは、音声データ及び画像データ又はこれらのいずれか等のデータ量が非常に大きいデータの記録に適しており、特に、任意の音声データ、画像データを短いアクセスタイムで再生できるので、編集装置用の記録再生装置として優れている。

【0004】例えば、スポーツ中継では、スポーツ選手がファインプレイなどをしたときは、その場面を再び視聴者に放送すべく、スロー又は通常の速度でのリプレイをすることがある。ビデオサーバは、このような要求に対応すべく外付けのデータ処理装置を取り付け、入力するデータに高画質なスローモーション再生をするため所定のデータ処理を行い、データ処理を行ったデータをハードディスクへ記録させている。

【0005】データ処理装置は、例えば、毎秒30フレームで供給される画像データに対して3倍のレートの毎秒90フレームの画像データを入力し、入力された毎秒90フレームの画像データを30フレーム毎に3つのメ

モリに蓄積し、蓄積した画像データを毎秒30フレームでビデオサーバに供給することでビデオサーバへ入力する画像データのレートを変換させる。ビデオサーバは、データ処理装置でレート変換された画像データを入力端子から入力させ、上述の各ハードディスクに記憶し、記憶した各画像データを元のフレーム毎に読み出すことで、高速で動く被写体を高画質なスローモーション画像として再生することを実現している。

【0006】スーパースローモーションを実現するためにビデオサーバに入力する画像データは、専用のスーパースローモーションカメラを用いて撮影された画像データである。

【0007】スーパースローモーションカメラは、通常の撮影よりも高いレートで被写体を撮影しビデオサーバに画像データを供給する。

【0008】例えば、スーパースローモーションカメラは、通常レートが毎秒30フレームの3倍のレートの毎秒90フレームで画像データを撮影する場合、毎秒90フレームで撮影される画像データを3つの出力端子の各出力端子から30フレーム分の画像データを出力させビデオサーバへ入力する。これに対して、ビデオサーバはスーパースローモーションカメラから入力された画像データを上述のようなデータ処理を行ってからハードディスクへと記録させる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のビデオサーバは、フレーム単位で入力された画像データを記録し、再生することでスーパースローモーションを実現しているため、撮影した画像データをフィールド単位で出力させるスーパースローモーションカメラからの画像データを入力させると、画像データを正しく再生することができないといった問題がある。

【0010】例えば、図9(a)に通常レートの3倍のレートで被写体を撮影し、フレーム単位で画像データをビデオサーバに出力するスーパースローモーションカメラ（以下、フレーム制御SSカメラと呼ぶ。）からの出力の様子を示し、図9(b)に通常のレートの3倍のレートで被写体を撮影し、フィールド単位で画像データをビデオサーバに出力するスーパースローモーションカメラ（以下、フィールド制御SSカメラと呼ぶ。）からの画像データの出力の様子を示す。

【0011】フレーム制御SSカメラは、まず出力端子A1から1フレーム目(F1)の奇数フィールド、偶数フィールドを出力し、続いて出力端子A2から2フレーム目(F2)の奇数フィールド、偶数フィールドを出力し、さらに出力端子A3から3フレーム目(F3)の奇数フィールド、偶数フィールドを出力し、以下、4フレーム目(F4)以降も同様にフレーム単位で出力端子を変えて画像データを出力する。

【0012】フィールド制御SSカメラは、まず出力端

子B1から1フレーム目(F1)の奇数フィールドを出力し、出力端子B2から1フレーム目(F1)の偶数フィールドを出力し、出力端子B3から2フレーム目(F2)の奇数フィールドを出力し、出力端子B1から2フレーム目(F2)の偶数フィールドを出力し、出力端子B2から3フレーム目(F3)の奇数フィールドを出力し、出力端子B3から3フレーム目(F3)の偶数フィールドを出力し、以下、4フレーム目(F4)以降も同様にフィールド単位で出力端子を変えて画像データを出力する。

【0013】したがって、上述のようなフレーム単位で画像データを制御するビデオサーバにフィールド制御SSカメラから出力された画像データを入力すると、ビデオサーバは、例えば、フィールド制御SSカメラの出力端子B1から出力されるF2の偶数フィールドの画像データをF1の偶数フィールドの画像データであると認識してしまい、スーパースローモーションを実現するためのハードディスクへの正確な記録が行えないといった問題がある。

【0014】そこで、本発明は上述したような問題を解決するために案出されたものであり、フィールド単位で画像データを出力するスーパースローモーションカメラの画像データをフレーム単位で制御してスーパースローモーションを実現させる記録をするビデオサーバへ記録させるデータ記録再生装置及びデータ入力フォーマット変換方法を提案することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明に係るデータ記録再生装置は、画像データ及び音声データを含むデータを入力するn個の入出力手段を有し、n個の入出力手段から所定の1フレーム時間にnフレームの画像データを撮影する高速度撮影で撮影されたnフレームの画像データを入力し、割り当てられたタイムスロットでノンリニアアクセス可能な複数の記憶媒体にn個の入出力手段から入力された高速度撮影で撮影された画像データを入力し、入力した画像データを記録媒体に記録し、記録媒体に記録した高速度撮影で撮影された画像データを所定の1フレーム時間で1フレームだけ再生しn個の入出力手段から出力するデータ記録再生装置であって、n個の入出力手段は、高速度撮影で撮影されたnフレームの画像データをそれぞれ奇数フィールド及び偶数フィールド単位で入力し、n個の入出力手段のそれぞれから入力された奇数フィールドの画像データを記憶する第1の記憶領域と、偶数フィールドの画像データを記憶する第2の記憶領域とを有するn個の第1の記憶手段と、n個の入出力手段のそれぞれから入力された奇数フィールドの画像データを記憶する第3の記憶領域と、偶数フィールドの画像データを記憶する第4の記憶領域とを有するn個の第2の記憶手段と、n個の第1の記憶手段の各第1の記憶領域に奇数フィールド

の画像データを書き込ませ、n個の第1の記憶手段の各第2の記憶領域に偶数フィールドの画像データを書き込ませる動作と、n個の第2の記憶手段の各第3の記憶領域に奇数フィールドの画像データを書き込ませ、n個の第2の記憶手段の各第4の記憶領域に偶数フィールドの画像データを書き込ませる動作とを交互に行うよう制御し、第2の記憶手段への画像データの書き込み動作と同時に、n個の第1の記憶手段の各第1の記憶領域に記憶されたn個の奇数フィールドの画像データを第1のクロックで読み出し、n個の第1の記憶手段の各第2の記憶領域に記憶されたn個の偶数フィールドの画像データを第2のクロックで読み出し、第1の記憶手段への画像データの書き込み動作と同時に、n個の第2の記憶手段の各第3の記憶領域に記憶されたn個の奇数フィールドの画像データを第3のクロックで読み出し、n個の第2の記憶手段の各第4の記憶領域に記憶されたn個の偶数フィールドの画像データを第4のクロックで読み出すよう制御する制御手段と、制御手段によって第1のクロックで読み出されるn個の奇数フィールドの画像データと、第2のクロックで読み出されるn個の偶数フィールドの画像データとから対をなしフレームを形成する奇数フィールドの画像データと、偶数フィールドの画像データとを抽出しn個のフレーム単位の画像データを生成し、第3のクロックで読み出されるn個の奇数フィールドの画像データと、第4のクロックで読み出されるn個の偶数フィールドの画像データとから対をなしフレームを形成する奇数フィールドの画像データと、偶数フィールドの画像データとを抽出しn個のフレーム単位の画像データを生成するフレーム画像データ生成手段とを備えることを特徴とする。

【0016】また、上述の目的を達成するために、本発明に係るデータ入力フォーマット変換方法は、画像データ及び音声データを含むデータを入力するn個の入出力手段を有し、n個の入出力手段から所定の1フレーム時間にnフレームの画像データを撮影する高速度撮影で撮影されたnフレームの画像データを入力し、割り当てられたタイムスロットでノンリニアアクセス可能な複数の記憶媒体にn個の入出力手段から入力された高速度撮影で撮影された画像データを入力し、入力した画像データを記録媒体に記録し、記録媒体に記録した高速度撮影で撮影された画像データを所定の1フレーム時間で1フレームだけ再生しn個の入出力手段から出力するデータ記録再生装置におけるデータ入力フォーマット変換方法であって、n個の入出力手段は、高速度撮影で撮影されたnフレームの画像データをそれぞれ奇数フィールド及び偶数フィールド単位で入力し、n個の入出力手段のそれぞれから入力された奇数フィールドの画像データをn個の第1の記録手段が備える第1の記憶領域にそれぞれ書き込み、n個の入出力手段のそれぞれから入力された偶数フィールドの画像データをn個の第1の記録手段が

10

20

30

40

50

【0023】エンコーダ14は、セレクト13から出力されたデータを所定のフォーマットにエンコードする。具体的には、エンコーダ14は、入力されたデータについてMPEG(Moving Picture Experts Group)方式による圧縮符号化を行う。ただし、このエンコーダ14においては、圧縮符号化処理のみならず、後段のH1D100、100、・・・、100、100、100、100、100、100に記録しやすしいフォーマットに変換すればよく、例えば上述したSD1に準拠したデータから、画像データや音声データを抜き出す処理を行ってもよい。さらに、エンコーダ14においては、上述したSD1に準拠したデータから画像データや音声データを取り出す処理を行うようにしてもよく、上述した処理の組み合わせを行うようにしてもよい。なお、以下の説明においては、エンコーダ14は、入力したデータを圧縮符

号化して出力するものとする。エンコーダ14の圧縮符号化により生成された圧縮データは、画像データ分割部15に入力される。

【0024】画像データ分割部15は、エンコーダ14から出力された画像データを単位画像毎に複数の画像グループに分割して複数のブロックを生成する。例えば、画像データは、図2に示すようなA、B、C、Dという4つのブロックに分割される。画像グループ分割部15によって生成されたブロックは、S/P16へ出力される。この画像グループ分割部15によって画像データを複数のブロックに分割する処理は、所望の画像データを再生してサーチする場合に再生画像の欠落が少なくなるような再生が行えるようにHDDアレイ110へ分割した複数のブロックを記録させるための処理である。

【0025】例えば、画像グループ分割部15を設けず、画像データを分割させないでフレーム毎にF1、F2、F3、F4、F5・・・というようにHDDアレイ110に画像データを記録したとする。このようにしてHDDアレイ110に記録された画像データを1倍速で再生すると、A/Vサーボは、F1、F2、F3、F4、F5・・・というように記録したフレームをHDDアレイ110から読み出し全て再生するが、2倍速で再生するとF1、F3、F5・・・というように、4倍速で再生をするとF1、F5、F9・・・というように再生速度が増すことに再生されないフレームが生じさせてしまうため、所望の画像データを確実にサーチすることが困難となってしまう。

【0026】そこでこの画像グループ分割部15で、画像データをフレームごとに複数のグループに分割し後述するような手法でHDDアレイ110に記録させることで、倍速での再生において、画像データを分割しないでHDDアレイ110に記録していた際には飛ばしていたフレームの要素であるブロックを少なくとも一つフレームの構成要素となるようにフレームを再構築させることが可能となる。例えば、フレームF1をF1A、F1B、F1C、F1Dという4つのブロックに、フレームF2をF2A、F2B、F2C、F2Dという4つのブロックに、フレームF3をF3A、F3B、F3C、F3Dという4つのブロックに、フレームF4をF4A、F4B、F4C、F4Dという4つのブロックに分割した場合、2倍速では、フレームF1のF1A、F1BとフレームF2のF2C、F2Dで一つのフレームを構成し、4倍速では、フレームF1のF1A、フレームF2のF2B、フレームF3のF3C、フレームF4のF4Dで一つのフレームを構成し再生させることで、必ずフレームの情報を再生画像に盛り込むことができる。

【0027】後述する画像グループ分割部35、38、41においても、上述した画像グループ分割部15と同様の理由で入力された画像データを複数のブロックへ分割させる。

【0028】S/P16は、エンコーダ14から入力した圧縮データをHDD100、100、・・・、100、100、100、100、100のそれぞれに書き込むことができるように、シリアル・パラレル変換を行う。このS/P16によりシリアル・パラレル変換がなされて得られた各データは、後段のバッファ17に随時供給される。

【0029】バッファ17は、S/P16から出力されてくる画像データ、音声データを一時的に格納し、例えば画像データ、音声データをデータバス120に時分割多重して送り出すために使用されるものである。バッファ17は、図示しないが、S/P16から出力されてくる各データを画像データ分割部で分割した画像データをブロックごとに、一時的に所定の画像単位分、例えば16フレーム単位分だけ蓄積する。バッファ17は、S/P16からの各データを随時入力するとともに、後述のタイミングパルス発生器81からのタイムスロットがCPU18に割り当てられると、このCPU18の制御のもとに、バッファリングしているデータをタイムスロットで許容された所定期間においてデータバス120に出力する。データバス120に出力する際、CPU18は、バッファ17に一時記憶されているブロックごとの画像データを一定のパターンで周期的に変化して出力されるようにバッファ17から読み出す。例えば、1フレームがA、B、C、Dの4つに分割されている場合、1フレーム目がA、B、C、D、2フレーム目がB、C、D、A、3フレーム目がC、D、A、B、4フレーム目がD、A、B、Cというように4フレームごとに循環するような並びでデータバス120へと出力される。

【0030】ここで、データバス120は、SBX (S-video Bus extension) バスと呼ばれるものであり、図示しないものの、データを記録する方向にのみデータを伝送する上りバスと、データを再生する方向にのみデータを伝送する下りバスとに分かれており、これらの上りバス及び下りバスとに分かれて構成されている。そのため、バッファ17から出力された各データは、データバス120を構成する各データに対応するバスを介してHDDアレイ110に送信される。また、バッファ17の後段には、図示しないバス出力処理部が設けられ、バッファ17から出力された各データには、データバス120の伝送フォーマットに従うように、例えばHDD100、100、・・・、100、100、100、100、100、100への書き込みを指示するコマンド等が重畳される。

【0031】CPU18は、例えば後述するコントロールパネル70から制御バス121を介して送信されてくる外部コマンド等の制御信号に基づいて、記録ポート10の各部を制御する機能を有する。また、CPU18は、与えられた制御信号を必要に応じてエディティングマネージャ50が備えるCPU53に転送する。さらに

CPU18は、タイミングパルス発生器81により割り当てられたタイムスロットに基づいて、バッファ17に保持されているデータの出力を制御する。

【0032】また、再生ポート20は、HDDアレイ110に記録されていたデータを外部へ出力するための処理を行う出力処理部として機能するものであり、データ管理部21と、データ入出力部22とからなる。

【0033】データ管理部21は、画像グループ検出部23と、バッファ24と、パラレル-シリアル変換処理部(以下、P/Sと記す。)25と、CPU26とを備え、データ入出力部22は、デコーダ27と、セクタ28とを備えている。

【0034】画像グループ検出部23は、HDDアレイ110からデータバスを介してパラレルに出力される画像データ及び音声データを所定単位分(例えば16フレーム単位分)読み込み、音声データはそのままバッファ24へ出力し、画像データはそのグループ情報に基づいて画像データを分割してバッファ24へ出力する。画像グループ検出部23は、タイミングパルス発生器81からのタイムスロットがCPU26に割り当てられると、このCPU26の制御のもとに、HDDアレイ110からデータを読み出して入力する。

【0035】バッファ24は、画像グループ検出部23から出力される各データを一時的に格納する。バッファ24は、画像グループ検出部23から出力される画像データを各グループごとのバンクに分けて一時記憶する。

【0036】ここで、HDDアレイ110から送られてくる各データには、データバス120の伝送フォーマットにしたがうように、例えば上述した各HDD100への書き込みを指示するコマンドに対するステータスが重畳されている。このようなデータは、上述したデータバス120の下りバスで伝送される。そのため、A/Vサーバ1においては、入力系のデータと出力系のデータとが衝突するといったエラーを引き起こす要因が少なく、割り当てられたタイムスロットに基づいてデータを伝送することで、データの記録再生を同時に行うようにみなすことができる。バッファ24に入力されたデータは、このバッファ24によりバッファリングされた後、後段のP/S25に供給される。

【0037】P/S25は、バッファ24から入力したパラレルデータをシリアルデータに変換する。このP/S25によりパラレル-シリアル変換がなされて得られたデータは、データ入出力部22におけるデコーダ27に供給される。

【0038】CPU26は、制御バス121を介して送付されてくる外部コマンド等の制御信号に基づいて、再生ポート20の各部を制御する機能を有する。また、CPU26は、与えられた制御信号を必要に応じてエディティングマネージャ50が備えるCPU53に転送する。さらに、CPU26は、タイミングパルス発生器81

1により割り当てられたタイムスロットに基づいて、データバス120の使用権を獲得し、バッファ24にデータを入力するように制御する。

【0039】データ入出力部22におけるデコーダ27は、P/S25から入力したシリアルデータを所定の復号処理によりデコードする。このデコーダ27は、各HDD100から再生されたデータが圧縮符号化されているときには伸張し、上述したSD1データ等に変換して出力する。このデコーダ27によりデコードして得られた映像・音声データを含む各種データは、セクタ28やエディティングマネージャ50が備える編集部51に入力される。

【0040】セクタ28は、出力端子29を介して外部に出力するデータを選択するものである。具体的には、セクタ28は、デコーダ27から出力されるデータと、エディティングマネージャ50が備える編集部51から出力されるデータとのうち、いずれか一方のデータを選択し、SD1データやSDT1データとして出力端子29に供給する。

【0041】記録ポート30は3つのデータ入出力部を備え、後述するフィールド・フレーム変換部から出力されるこの3つのデータ入力部に入力されたデータをHDDアレイ110に記録等するための処理を行う入力処理部として機能する。記録ポート30では、A/Vサーバ1において、高画質なスローモーション再生を行うためのデータを記録する処理を行う。

【0042】記録ポート30の3つのデータ入出力部には、通常の3倍の速度で撮影された画像データがフィールド・フレーム変換部300から入力される。例えば、記録ポート30の3つのデータ入力部には、通常、毎秒30フレームで供給される画像データに対して3倍のレート(毎秒90フレーム)の画像データが1/90秒毎に3つに分配された画像データが入力される。通常のレートと3倍のレートとの関係を図3に示す。通常のレートの場合、1/30秒で1フレームとなっているが、3倍のレートの場合1/90秒で1フレーム、1/30秒だと3フレーム分の画像データを記録することができる。

【0043】この記録ポート30は、データ入出力部31と、データ管理部32とからなる。データ入出力部31は、セクタ33と、エンコーダ34と、画像グループ分割部35と、セクタ36と、エンコーダ37と、画像グループ分割部38とを備え、データ管理部32は、セクタ39と、エンコーダ40と、画像グループ分割部41と、データ多重化部42と、DMブロック43と、CPU44とを備えている。

【0044】セクタ33は、符号化するデータを選択するものである。具体的には、セクタ33は、例えば、SMPTE(Society of Motion Picture and Television Engineers)-269Mで規格化されているSDI(Serial Digital Interface)に準拠したデータやS

MPTE-305Mで規格化されているSDTI (Serial Digital Transfer Interface) に準拠したデータ等の入力端子45から入力される映像・音声データを含むデータと、後述するエディティングマネージャ50が備える編集部51から出力されるデータとのうち、いずれか一方のデータを選択して後段のエンコーダ34に出力する。

【0045】エンコーダ34は、セクタ33から出力されたデータを所定のフォーマットにエンコードする。具体的には、エンコーダ34は、入力されたデータについてMPEG (Moving Picture Experts Group) 方式による圧縮符号化を行う。ただし、このエンコーダ34においては、圧縮符号化処理のみならず、後段のHDD100、100、100、100、100、100、100、100、100、100に記録しやすいフォーマットに変換すればよく、例えば上述したSDIに準拠したデータから、映像データや音声データを抜き出す処理を行ってもよい。さらに、エンコーダ34においては、上述したSDTIに準拠したデータから映像データや音声データを取り出す処理を行うようにしてもよく、上述した処理の組み合わせを行うようにしてもよい。なお、以下の説明においては、エンコーダ34は、入力したデータを圧縮符号化して出力するものとする。エンコーダ34の圧縮符号化により生成された映像データは、画像グループ分割部35に入力される。

【0046】画像グループ分割部35は、エンコーダ34から出力された映像データを単位画像毎に複数の画像グループに分割して複数のブロックを生成する。例えば、映像データは、図2に示すようなA、B、C、Dという4つのブロックに分割される。画像グループ分割部35によって生成されたブロックは、データ多重化部42へ出力される。データ多重化部42へ出力される際、各ブロックは分割数に基づいて一定のパターンで周期的に1バイト単位でデータ多重化部42へ出力される。一定のパターンで周期的にブロックを出力する具体的な手法については、後で詳細に説明をする。

【0047】セクタ36は、入力端子46から入力された映像データが入力され、入力された映像データにセクタ33と同様の処理を行いエンコーダ37へ出力する。

【0048】エンコーダ37は、セクタ36から入力された映像データをエンコーダ34と同様の処理を行い、画像グループ分割部38へと出力する。

【0049】画像グループ分割部38は、エンコーダ37から出力された映像データを画像グループ分割部35と同様の処理を行いブロックに分割してデータ多重化部42へと出力する。

【0050】データ管理部32における、セクタ39は、入力端子47から入力された映像データが入力され、入力された映像データにセクタ33と同様の処理

を行いエンコーダ40へ出力する。

【0051】エンコーダ40は、セクタ39から入力された映像データをエンコーダ34と同様の処理を行い、画像グループ分割部41へと出力する。

【0052】画像グループ分割部41は、エンコーダ40から出力された映像データを画像グループ分割部35と同様の処理を行いブロックに分割してデータ多重化部42へと出力する。データ多重化部42は、データ入力部31のエンコーダ34、37及びデータ管理部32のエンコーダ40から出力された映像データ及び音声データをCPU44の制御により多重化する。このデータ多重化部42により多重化された各データは、後段のDMブロック43に随時供給される。

【0053】データ多重化部42は、図4に示すように、映像データ用のFIFOメモリ42a、42b、42cと、音声データ用のFIFOメモリ42d、42eと、FIFOコントローラ42fと、マルチプレクサ42gとからなる。

【0054】FIFOメモリ42a、42b、42c、42d、42eは、データ先入れ先出し型のSRAM (Static Random Access Memory) である。FIFOメモリ42a、42b、42c、42d、42eは、FIFOコントローラ42fの制御によって上述したエンコーダ34、37、40からそれぞれ出力された映像データ及び音声データを書き込んだり、読み出したりし、マルチプレクサ42gへ出力する。

【0055】FIFOメモリ42a、42b、42cには、通常の3倍の速度で撮影された映像データが3つに分配されエンコーダ34、37、40でエンコードされて、それぞれ入力される。例えば、通常レートで毎秒30フレームのデータが供給されている場合、3倍のレートでは毎秒90フレームのデータが供給されることになる。つまり、通常レートでは1フレームを供給できる時間で、3倍のレートでは3フレーム供給することができる。

【0056】FIFOメモリ42d、42eは、音声データ用のSRAMである。特にFIFOメモリ42eは、A/Vサーバルとフォーマットの異なる外部装置からの入力によって生じる音声データの遅延に対処するための設けられたSRAMである。

【0057】FIFOメモリコントローラ42fは、データ管理部32のCPU44の制御によってFIFOメモリ42a、42b、42c、42d、42eのデータの書き込み及び読み出しを制御する。

【0058】データ多重化部42gは、FIFOメモリ42a、42b、42c、42d、42eから出力されたデータをマルチプレクスして、DMブロック43へと出力する。

【0059】DMブロック43は、データ多重化部42から出力されてくる各データを一時的に格納し、例えば

各データをデータバス120に時分割多重して送り出すために使用されるものである。DMブロック43は、データ多重化部42から出力されてくる各データを個別に保持するように構成されている。DMブロック43は、データ多重化部42からの各データを随時入力するとともに、後述のタイミングパルス発生器81からのタイムスロットがCPU44に割り当てられると、このCPU44の制御のもとに、バッファリングしているデータをタイムスロットで許容された所定期間においてデータバス120に出力する。

【0060】CPU44は、例えば後述するコントロールパネル70から制御バス121を介して送信されてくる外部コマンド等の制御信号に基づいて、記録ポート30の各部を制御する機能を有する。また、CPU44は、与えられた制御信号を必要に応じてエディティングマネージャ50が備えるCPU53に転送する。さらにCPU44は、タイミングパルス発生器81により割り当てられたタイムスロットに基づいて、DMブロック43に保持されているデータの出力を制御する。

【0061】また、CPU44は、後述するフィールド・フレーム変換部300の制御をする。

【0062】エディティングマネージャ50は、編集部51と、インターフェース（I/F）52と、CPU53とを備えており、上述した記録ポート10、再生ポート20、記録ポート30から入力されたデータを、編集部51を介して後述するビデオエフェクタ60に出力して編集させる。また、エディティングマネージャ50は、ビデオエフェクタ60からのデータを、記録ポート10のセレクト13、再生ポート20のセレクト28、記録ポート30のセレクト33、36、39に出力する。

【0063】編集部51は、記録ポート10及び記録ポート30に入力したデータ及び再生ポート20のデコード27を経たデータのうちの所望のデータを、内部に備える図示しないセレクト等によって適宜切り換えることで選択し、ビデオエフェクタ60へと出力する。また、編集部51は、ビデオエフェクタ60から入力されるデータを、内部に備える図示しないセレクト等によって適宜切り換えることで、所望のポート又はCPU53へと出力する。さらに、記録ポート10及び記録ポート30に入力したデータや、再生ポート20のデコード27を経たデータや、ビデオエフェクタ60から入力されるデータを外部のモニタ装置等に出力したい場合には、編集部51は、これらのデータを出力端子54に供給する。

【0064】I/F52は、後述するコントロールパネル70と接続し、コントロールパネル70を制御するための制御信号、A/Vデータ等がCPU53から入力されてコントロールパネル70に出力するとともに、コントロールパネル70からの操作入力信号等をCPU53

(Video Tape Recorder)等を接続してデータや各種コマンドを出力するとともに、外部からの各種コマンドを入力する。

【0065】CPU53は、内部に格納された編集処理実行プログラムを実行することで、記録ポート10、再生ポート20、記録ポート30がそれぞれ備えるCPU18、CPU26、CPU44を制御する。

【0066】また、CPU53は、各ポートのCPUを制御することによって、同時に複数のポートを制御するとともに、各100に記憶されたA/Vデータを読み出す旨の制御信号をHDDアレイ110に出力してA/Vデータを入力する。このとき、CPU53は、編集処理の対象となっている素材データを後述するVFLに従って読み出し、I/F52を介してコントロールパネル70に出力することで、ユーザに編集内容を提示する。

【0067】更に、このCPU53は、コントロールパネル70からのプレビュー処理を行う旨の操作入力信号に応じて、編集処理の結果生成されたVFLに基づくプレビュー処理を行う。このとき、CPU53は、フェイル管理部91に格納されたVFLを読み出して、VFLが示すA/Vデータを順次各HDD100から各ポート20～40を介して読み出してI/F52を介してコントロールパネル70に出力する。

【0068】ビデオエフェクタ60は、複数のポートを利用して、データに特殊効果処理を施す。ビデオエフェクタ60は、具体的には、ある素材データに別の異なる素材データを挿入して各素材データを接続することで新たな時系列データを生成するピクチャインピクチャ（PiP）等の特殊効果処理を行って編集データを生成する処理をエディティングマネージャ50から入力した素材データに対して行う。

【0069】コントロールパネル70は、例えば、編集作業を行うデータの選択や、データの入出力を行うポートを選択する際にユーザが操作する各種スイッチ等や、編集作業に用いる画像等を表示する表示部等を備える。コントロールパネル70は、ユーザに操作されることによって、操作に対応した操作入力信号を生成する。

【0070】タイミングマネージャ80は、ビデオの同期信号に基づいてタイミングをとり、データバス120を管理するものである。このタイミングマネージャ80は、タイミングパルスを発生させるタイミングパルス発生器81と、コントロールパネル70とのインターフェースであるインターフェース（I/F）82と、各部を制御するCPU83とを備える。

【0071】このタイミングマネージャ80は、外部から入力されるビデオ同期信号に基づいて、CPU83がタイミングパルス発生器81を制御してタイミングパルスを発生させ、制御バス121に送信する。タイミングマネージャ80は、このタイミングパルスに基づいてデータバス120の使用権を管理する。

10

20

30

40

50

【0077】バッファ111は、データベース120との間のデータを転送を行うときに、一時的にデータを配

【0083】フォーマット交換部200は、データを入力する入力端子201a、201b、201cと、DIFOメモリ202a、202b、202cへの書き込み動作をそれぞれ制御するFIFOメモリ書き込みコントローラ203a、203b、203cと、読み出し動作を制御するDIFOメモリ読み出しコントローラ204と、SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) 205a、SDRAM205b、SDRAM205c、SDRAM205d、SDRAM205e、SDRAM205fと、SDRAM205aとSDRAM205bの書き込み動作、読み出し動作をそれぞれ制御するSDRAM書き込みコントローラ206、SDRAM読み出しコントローラ207と、SDRAM205cとS

DRAM205dの書き込み動作、読み出し動作をそれぞれ制御するSDRAM書き込みコントローラ208、SDRAM読みだしコントローラ209と、SDRAM205eとSDRAM205fの書き込み動作、読み出し動作をそれぞれ制御するSDRAM書き込みコントローラ210、SDRAM読みだしコントローラ211と、スイッチ部212a、212b、212c、213a、213b、213c、214a、214b、214cと、各SDRAMから出力された画像データ及び音声データを同一のタイミングで出力させるデータ出力部215とを備える。

【0084】入力端子201a、201b、201cは、フィールド制御SCカメラの3つの出力端子からフィールド・フレーム変換部300の入力端子301a、301b、301cに入力されたデータを入力し、入力したデータをFIFOメモリ書き込みコントローラ203a、203b、203cの制御によってFIFOメモリ202a、202b、202cへ供給する。

【0085】FIFOメモリ202a、202b、202cはデータ先入れ先出し型のSRAM (Static Random Access Memory) である。FIFOメモリ202a、202b、202cは、FIFOメモリ書き込みコントローラ203a、203b、203c、FIFOメモリ読み出しコントローラ204の制御によって、入力端子201a、201b、201cを介して入力されるデータを書き込み、各SDRAMへ出力する。また、FIFOメモリ202a、202b、202cに書き込まれたデータは、FIFOメモリ読み出しコントローラ204の制御に応じて読み出された順番が古い画像データから順に読み出される。

【0086】FIFOメモリ202aから読み出されたデータは、SDRAM205a又はSDRAM205bへ供給され、FIFOメモリ202bから読み出されたデータはSDRAM205c又はSDRAM205dへ供給され、FIFOメモリ202cから読み出されたデータはSDRAM205e又はSDRAM205fへと供給される。

【0087】FIFOメモリ書き込みコントローラ203a、203b、203cはタイミングパルス発生器81の発生するタイミングパルスに応じて対応するFIFOメモリへデータを書き込ませるための制御信号を生成し、FIFOメモリ読み出しコントローラ204はタイミングパルス発生器81の発生するタイミングパルスに応じて各FIFOメモリから映像データを読み出す制御信号を生成し、各FIFOメモリの動作を制御する。

【0088】SDRAM205a、205b、205c、205d、205e、205fは、データ読み出し動作及び書き込み動作が、外部からのクロック信号に同期して高速に実行可能なDRAM (Dynamic Random Access Memory) である。各SDRAMは、図6に示すよう

に、それぞれバンクA、バンクB、バンクC、バンクDの4つバンクを備えており、バンクA及びバンクBには、FIFOメモリから出力されるデータの奇数フィールドのデータが書き込まれ、バンクC、バンクDにはデータの偶数フィールドのデータが書き込まれる。以下の説明においては、バンクA、バンクBをバンクABとして呼び、バンクC、バンクDをバンクCDと呼ぶ。

【0089】FIFOメモリ202aから供給されるフィールド単位のデータは、SDRAM書き込みコントローラ206の制御に応じてSDRAM205a又はSDRAM205bに書き込まれ、FIFOメモリ202bから供給されるフィールド単位のデータは、SDRAM書き込みコントローラ208の制御に応じてSDRAM205c又はSDRAM205dに書き込まれ、FIFOメモリ202cから供給されるフィールド単位のデータはSDRAM書き込みコントローラ210の制御に応じてSDRAM205e又はSDRAM205fによって書き込まれる。

【0090】SDRAM205a及びSDRAM205bに書き込まれたフィールド単位のデータはSDRAM読みだしコントローラ207の制御によって読み出され、SDRAM205c及びSDRAM205dに書き込まれたフィールド単位のデータはSDRAM読みだしコントローラ209の制御によって読み出され、SDRAM205e及びSDRAM205fに書き込まれたフィールド単位のデータはSDRAM読みだしコントローラ211の制御によって読み出される。

【0091】SDRAM書き込みコントローラ206、208、210は、タイミングパルス発生器81の発生するタイミングパルスに応じてそれぞれのメモリへデータを書き込ませるための制御信号を生成し、SDRAM読みだしコントローラ207、209、211は、タイミングパルス発生器81の発生するタイミングパルスに応じてデータを読み出す制御信号を生成し、各SDRAMの動作を制御する。

【0092】各SDRAMへの書き込み動作及び読み出し動作については後で詳細に説明をする。

【0093】スイッチ部212a、212b、212cは、FIFOメモリ202aから読み出されたデータをSDRAM205a又はSDRAM205bに供給するための伝送路と、SDRAM205a又はSDRAM205bから読み出されたデータをデータ出力部215に供給するための伝送路とをタイミングパルス発生器81の制御に応じてスイッチを切り替えることで規程する。

【0094】スイッチ部213a、213b、213cは、FIFOメモリ202bから読み出されたデータをSDRAM205c又はSDRAM205dに供給するための伝送路と、SDRAM205c又はSDRAM205dから読み出されたデータをデータ出力部215に供給するための伝送路とをタイミングパルス発生器81

10

20

30

40

50

の制御に応じてスイッチを切り替えることで規程する。
 【0095】スイッチ部214a, 214b, 214cは、FIFOメモリ202cから読み出されたデータをSDRAM205c又はSDRAM205fに供給するための伝送路と、SDRAM205c又はSDRAM205fから読み出されたデータをデータ出力部215に供給するための伝送路とをタイミングパルス発生器81の制御に応じてスイッチを切り替えることで規程する。
 データ出力部215は、SDRAM205a, 205b, 205c, 205d, 205e, 205fから読み出されたデータをタイミングパルス発生器81の発生するタイミングパルスに応じて出力端子216a, 216b, 216cから記録ポート30に出力する。出力端子216a, 216b, 216cから出力されるデータは、例えば、SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers) - 259Mで規格化されているSDI (Serial Digital Interface) に準拠したデータやSMPTE - 305Mで規格化されているSDTI (Serial Digital Transfer Interface) に準拠したデータ等に変換してから記録ポート30に入力される。

【0096】続いて、フォーマット変換部200の具体的な動作について説明をする。ここで、後の説明のためにフィールド制御SSカメラから出力されるデータの第1のフレームの奇数フィールドをf1、偶数フィールドをf2、第2のフレームの奇数フィールドをf3、偶数フィールドをf4、以下同様に奇数フィールドのデータをf5, f7, f9...とし、偶数フィールドのデータをf6, f8, f10として表す。

【0097】フィールド制御SSカメラから出力されたデータは、フィールド・フレーム変換部300の入力端子301a, 301b, 301cから入力されフォーマット変換部200の入力端子201a, 201b, 201cへ入力される。データは、フォーマット変換部の入力端子201a, 201b, 201cへフィールド単位で入力される。例えば、入力端子201aにf1が入力されると、入力端子201bにはf2、入力端子201cにはf3が入力され、続くf4は再び入力端子201aに入力され、以下同様にフィールド単位で各入力端子にデータが入力されていく。

【0098】入力端子201a, 201b, 201cから入力されたデータは、FIFOメモリ202a, 202b, 202cにFIFOメモリ書き込みコントローラ203a, 203b, 203cの制御に応じてそれぞれ入力されていく。例えば、入力端子201aとFIFOメモリ202aの場合、入力端子201aにはf1, f4, f7, f10...とデータが入力され、入力に応じてデータがFIFOメモリ202aに書き込まれていく。FIFOメモリ202b, 202cにも同様にして入力端子201b, 201cから出力されたデータが書

き込まれていく。図7に、FIFOメモリ202a, 202b, 202cにデータが書き込まれる様子を示す。

【0099】FIFOメモリ202a, 202b, 202cに書き込まれたデータは、FIFOメモリ読み出しコントローラ204の制御に応じて先におき込まれたデータから順に読み出される。FIFOメモリ202aに蓄積されているデータはf1, f4, f7...の順に読み出され、FIFOメモリ202bに蓄積されているデータはf2, f5, f8...の順に読み出され、FIFOメモリ202cに蓄積されているデータはf3, f6, f9...の順に読み出される。

【0100】各FIFOメモリから読み出されたデータは、FIFOメモリから読み出されたデータを書き込むためにそれぞれに2つつづつ備えられたSDRAMの所定のバンクへ1フィールド単位毎に1フレーム分だけ書き込まれる。2つのSDRAMは、一方のSDRAMに1フレームのデータが書き込まれてから他方のSDRAMに続くデータが書き込まれる。例えば、SDRAM205a, 205c, 205eを第1のグループとし、SDRAM205b, 205d, 205fを第2のグループとすると、第1のグループへ1フレーム分のデータが書き込まれてから、第2のグループへ1フレーム分のデータが書き込まれる。また、第2のグループのSDRAMへのデータの書き込み動作と平行して、第1のグループのSDRAMへ書き込まれているデータはSDRAM読み出しコントローラの制御に応じて読み出される。以下同様に第1のグループと第2のグループでデータを書き込む動作と読み出す動作とが各コントローラの制御に応じて交互に繰り返される。

【0101】次に、図8に示すタイミングチャートを用い、上述したSDRAMのデータの書き込み及び読み出し動作について説明をする。

【0102】ここで、図8中に示した“BankAB_W”は、SDRAM書き込みコントローラから出力されSDRAMのバンクABに対してデータを書き込むことを指示する制御信号である。“BankCD_W”は、SDRAM書き込みコントローラから出力されSDRAMのバンクCDに対してデータを書き込むことを指示する制御信号である。“BankAB_R”は、SDRAM読み出しコントローラから出力されSDRAMのバンクABからデータを読み出すことを指示する制御信号である。“BankCD_R”は、SDRAM読み出しコントローラから出力されSDRAMのバンクCDからデータを読み出すことを指示する制御信号である。ここでは、上述の各制御信号が“0”である場合に各SDRAMが所定の動作をするようにしている。

【0103】また、第1のグループは上述の通りSDRAM205a, 205c, 205eとし、第2のグループはSDRAM205b, 205d, 205fとする。

【0104】SDRAM書き込みコントローラ206、

208、210は、まず第1のグループのSDRAMへデータが書き込まれ、次に第2のグループのSDRAMへデータが書き込まれるように制御信号を送信する。また、SDRAM書き込みコントローラ206、208、210は、各SDRAMにデータを書き込む際、先にバンクABにデータが書き込まれ、続いてバンクCDにデータが書き込まれるように制御信号を送信する。

【0105】まず、SDRAM書き込みコントローラ206、208、210は、まず第1のグループのSDRAM205a、205c、205eに対して、制御信号BankAB_W=0を送信し、例えば、SDRAM205aのバンクABにf1、SDRAM205cのバンクABにf2、SDRAM205eのバンクABにf3が書き込まれるよう制御する。

【0106】続いて、SDRAM書き込みコントローラ206、208、210は、同じく第1のグループのSDRAM205a、205c、205eに対して、制御信号BankCD_W=0を送信し、例えば、SDRAM205aのバンクCDにf4、SDRAM205cのバンクCDにf5、SDRAM205eのバンクCDにf6が書き込まれるよう制御する。

【0107】W_DIA1aは、FIFO202aから読み出されSDRAM205aに書き込まれるデータを表し、W_DIA1bは、FIFO202bから読み出されSDRAM205cに書き込まれるデータを表し、W_DATA1cFIFO202cから読み出されSDRAM205eに書き込まれるデータを表している。

【0108】次にSDRAM書き込みコントローラ206、208、210は、第2のグループのSDRAM205b、205d、205fに対して、制御信号BankAB_W=0を送信し、例えば、SDRAM205bのバンクABにf7、SDRAM205dのバンクABにf8、SDRAM205fのバンクABにf9が書き込まれるよう制御する。

【0109】さらに、SDRAM書き込みコントローラ206、208、210は、第2のグループのSDRAM205b、205d、205fに対して、制御信号BankCD_W=0を送信し、例えば、SDRAM205bのバンクCDにf10、SDRAM205dのバンクCDにf11、SDRAM205fのバンクCDにf12が書き込まれるよう制御する。

【0110】W_DIA2aはFIFO202aから読み出されSDRAM205bに書き込まれるデータを表し、W_DIA2bは、FIFO202bから読み出されSDRAM205dに書き込まれるデータを表し、W_DATA2cはFIFO202cから読み出されSDRAM205fに書き込まれるデータを表している。

【0111】また、第2のグループへのデータの書き込み動作が始まると同時に、第1のグループに書き込まれたデータは、SDRAM読み出しコントローラ207、

209、211の制御に応じて読み出される。

【0112】SDRAM読みだしコントローラ207は、まずSDRAM205aに対してBankAB_R=0を送信しバンクABからf1を読み出し、続いてBankCD_R=0を送信しバンクCDからf4を読み出す。

【0113】SDRAM読み出しコントローラ209は、まずSDRAM205cに対してBankAB_R=0を送信しバンクABからf2を読み出す。

【0114】SDRAM読みだしコントローラ211は、まずSDRAM205eに対してBankAB_R=0を送信しバンクABからf3を読み出し、続いてBankCD_R=0を送信しバンクCDからf6を読み出す。

【0115】R_DIA1aは、SDRAM205a、205bから読み出されるデータを表し、R_DIA2aは、SDRAM205c、205dから読み出されるデータを表し、R_DATA3aは、SDRAM205e、205fから読み出されるデータを表している。

【0116】上述のようにして各SDRAMから読み出されたデータはSDRAM読みだしコントローラによって読み出される毎にデータ出力部215へ入力される。

データ出力部215は、第1のグループ及び第2のグループのSDRAMから読み出されたデータが入力されると、タイミングパルス発生器81の制御に応じてデータ出力部215に備えられた3つの出力端子216a、216b、216cからデータを出力する際の出力端子を選択し、データを出力させる。データ出力部215の3つの出力端子216a、216b、216cから出力されるデータは、フレーム単位でデータを処理し、A/Vサーバ1にデータを入力するフレーム制御SSカメラから出力されるフォーマットと同じになる。

【0117】例えば、まず、データ出力部215には、第1のグループのSDRAM205a、205c、205eからそれぞれ出力されたデータf1、f5、f3が入力される。タイミングパルス発生器81は、データ出力部215に入力されたf1を出力端子216aから出力させ、f3を出力端子216bから出力させ、f5を出力端子216cから出力させるように制御する。

【0118】続いて、データ出力部215には、第2のグループのSDRAM205b、205d、205fからそれぞれ出力されたデータf4、f2、f6が入力される。タイミングパルス発生器81は、データ出力部215に入力されたf2を出力端子216aから出力させ、f4を出力端子216bから出力させ、f6を出力端子216cから出力させるように制御する。

【0119】このようにして出力端子216a、216b、216cから出力されるデータは、フレーム単位のデータとなりA/Vサーバ1で所定の信号処理を行い、スーパースローモーション用のデータとしてHDD100に記録される。

【0120】上述のようにして、第2のグループのSDRAMへデータの書き込みが行われ、第1のグループのSDRAMに書き込まれたデータが読み出されると、再び第1のグループのSDRAMへデータの書き込みが行われ、それと同時に第2のグループのSDRAMに書き込まれたデータが読み出され、データ出力部215の出力端子216a、216b、216cからデータが出力される。以下、同様にしてフィールド制御SSカメラから入力されたデータを第1のグループのSDRAMと第2のグループのSDRAMで交互に書き込み動作及び読み出し動作を繰り返させ、データ出力部215の出力端子216a、216b、216cからフレーム単位のデータを出力させる。

【0121】このように、フィールドSS制御カメラからフィールドフォーマットで入力され、FIFOメモリを介してSDRAMに書き込まれたデータは、SDRAM205c及びSDRAM205dのバンクABに書き込まれた奇数フィールドのデータと、バンクCDに書き込まれた偶数フィールドのデータとの読み出しの順番をバンクCDのデータを読み出してから、バンクABのデータを読み出すことで各SDRAMがまず奇数フィールドのデータを出力し、続いて偶数フィールドのデータを出力するようにし、データ出力部215の各出力端子から同一フレームの奇数フィールドのデータと偶数フィールドのデータとが出力されるように制御することで、フレームフォーマットで記録ポート30へデータを入力させることができる。

【0122】なお、フィールド制御SSカメラをフィールド・フレーム変換部300の入力端子301a、301b、301cに接続させデータを入力する場合はフォーマット変換部200で上述のような処理が行われるか、フレーム制御SSカメラを接続した場合、データはフォーマット変換部200をスルーして記録ポート30へ入力される。フィールド制御SSカメラ対応のモードか、フレーム制御SSカメラ対応のモードにするのかは記録ポート30のCPU44によって制御される。

【0123】また、上述の実施例では、入力端子の数を特定して記載してあるが本発明はこれに限定されるものではなくn個の入力端子、n個の出力端子（nは任意の整数）を備えていてもよい。

【0124】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明のデータ記録再生装置は、n個の入出力手段によって、高速度撮影で撮影されたnフレームの画像データをそれぞれ奇数フィールド及び偶数フィールド単位で入力し、n個の入出力手段のそれぞれから入力された奇数フィールドの画像データを記憶する第1の記憶領域と、偶数フィールドの画像データを記憶する第2の記憶領域とを有するn個の第1の記憶手段と、n個の入出力手段のそれぞれから入力された奇数フィールドの画像データを

記憶する第3の記憶領域と、偶数フィールドの画像データを記憶する第4の記憶領域とを有するn個の第2の記憶手段と、n個の第1の記憶手段の各第1の記憶領域に奇数フィールドの画像データを書き込ませ、n個の第1の記憶手段の各第2の記憶領域に偶数フィールドの画像データを書き込ませる動作と、n個の第2の記憶手段の各第3の記憶領域に奇数フィールドの画像データを書き込ませ、n個の第2の記憶手段の各第4の記憶領域に偶数フィールドの画像データを書き込ませる動作とを交互に行うよう制御し、第2の記憶手段への画像データの書き込み動作と同時に、n個の第1の記憶手段の各第1の記憶領域に記憶されたn個の奇数フィールドの画像データを第1のクロックで読み出し、n個の第1の記憶手段の各第2の記憶領域に記憶されたn個の偶数フィールドの画像データを第2のクロックで読み出し、第1の記憶手段への画像データの書き込み動作と同時に、n個の第2の記憶手段の各第3の記憶領域に記憶されたn個の奇数フィールドの画像データを第3のクロックで読み出し、n個の第2の記憶手段の各第4の記憶領域に記憶されたn個の偶数フィールドの画像データを第4のクロックで読み出すよう制御する制御手段と、制御手段によって第1のクロックで読み出されるn個の奇数フィールドの画像データと、第2のクロックで読み出されるn個の偶数フィールドの画像データとから対をなしフレームを形成する奇数フィールドの画像データと、偶数フィールドの画像データとを抽出しn個のフレーム単位の画像データを生成し、第3のクロックで読み出されるn個の奇数フィールドの画像データと、第4のクロックで読み出されるn個の偶数フィールドの画像データとから対をなしフレームを形成する奇数フィールドの画像データと、偶数フィールドの画像データとを抽出しn個のフレーム単位の画像データを作成するフレーム画像データ生成手段とを備えることでフィールド単位で入力された画像データをフレーム単位の画像データに変換することを可能とする。

【0125】また、以上の説明からも明らかなように、本発明のデータ入力フォーマット変換方法は、n個の入出力手段によって、高速度撮影で撮影されたnフレームの画像データをそれぞれ奇数フィールド及び偶数フィールド単位で入力し、n個の入出力手段のそれぞれから入力された奇数フィールドの画像データをn個の第1の記憶手段が備える第1の記憶領域にそれぞれ書き込み、n個の入出力手段のそれぞれから入力された偶数フィールドの画像データをn個の第1の記憶手段が備える第2の記憶領域にそれぞれ書き込み、n個の入出力手段のそれぞれから入力された奇数フィールドの画像データをn個の第2の記憶手段が備える第3の記憶領域にそれぞれ書き込み、n個の入出力手段のそれぞれから入力された偶数フィールドの画像データをn個の第2の記憶手段が備える第4の記憶領域にそれぞれ書き込み、第2の記憶手

段への画像データの書き込み動作と同時に、 n 個の第1の記憶手段の各第1の記憶領域に記憶された n 個の奇数フィールドの画像データを第1のクロックで読み出し、第1のクロックでの奇数フィールドの画像データ読み出し終了後、 n 個の第1の記憶手段の各第2の記憶領域に記憶された n 個の偶数フィールドの画像データを第2のクロックで読み出し、第1の記憶領域から読み出された n 個の奇数フィールドの画像データと、第2の記憶領域から読み出された n 個の偶数フィールドの画像データとから、対をなしフレームを形成する奇数フィールドの画像データと、偶数フィールドの画像データとを抽出し n 個のフレーム単位の画像データを生成し、第1の記憶手段への画像データの書き込みと同時に、 n 個の第2の記憶手段の各第3の記憶領域に記憶された n 個の奇数フィールドの画像データを第3のクロックで読み出し、第3のクロックでの奇数フィールドの画像データ読み出し終了後、 n 個の第2の記憶手段の各第4の記憶領域に記憶された n 個の偶数フィールドの画像データを第4のクロックで読み出し、第3の記憶領域から読み出された n 個の奇数フィールドの画像データと、第4の記憶領域から読み出された n 個の偶数フィールドの画像データとから、対をなしフレームを形成する奇数フィールドの画像データと、偶数フィールドの画像データとを抽出し n 個のフレーム単位の画像データを生成することでフィールド単位で入力された画像データをフレーム単位の画像データに変換することを可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態として示すA/Vサーバの構成を説明するためのブロック図である。

【図2】同A/Vサーバにおいて、1フレームの画像データ

を分割する際の1例を示す図である。

【図3】同A/Vサーバにおいて、通常レートで画像データを記録した場合と3倍のレートで画像データを記録した場合の違いについて説明するための図である。

【図4】同A/Vサーバにおいて、データ多重化部の回路構成を説明するための図である。

【図5】同A/Vサーバにおいて、フィールド・フレーム変換部の回路構成を説明するための図である。

【図6】同A/Vサーバにおいて、SDRAMのバンク構成について説明をするための図である。

【図7】同A/Vサーバにおいて、フォーマット変換部に備えられたFIFOメモリのデータ入出力動作について説明するための図である。

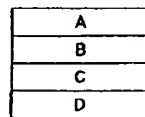
【図8】同A/Vサーバにおいて、SDRAMのデータ書き込み動作及び読み出し動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図9】同A/Vサーバにおいて、フィールドフォーマットと、フレームフォーマットについて説明するための図である。

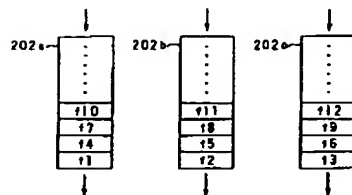
20 【符号の説明】

200 フォーマット変換部、202a、202b、202c FIFOメモリ、202a、202b、202c FIFOメモリ書き込みコントローラ、204 FIFOメモリ読み出しコントローラ、205a、205b、205c、205d、205e、205f SDRAM、206、208、210 SDRAM書き込みコントローラ、207、209、211 SDRAM読み出しコントローラ、215 データ出力部、250 CPU、300 フィールド・フレーム変換部

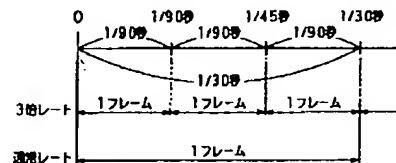
【図2】



【図7】



【図3】



[illegible]

42f

WRST

WREN

FIFO CONTROLLER

Video

FIFO

42a

Video

FIFO

42b

Video

FIFO

42c

Audio

FIFO

42d

Audio Delay

FIFO

42e

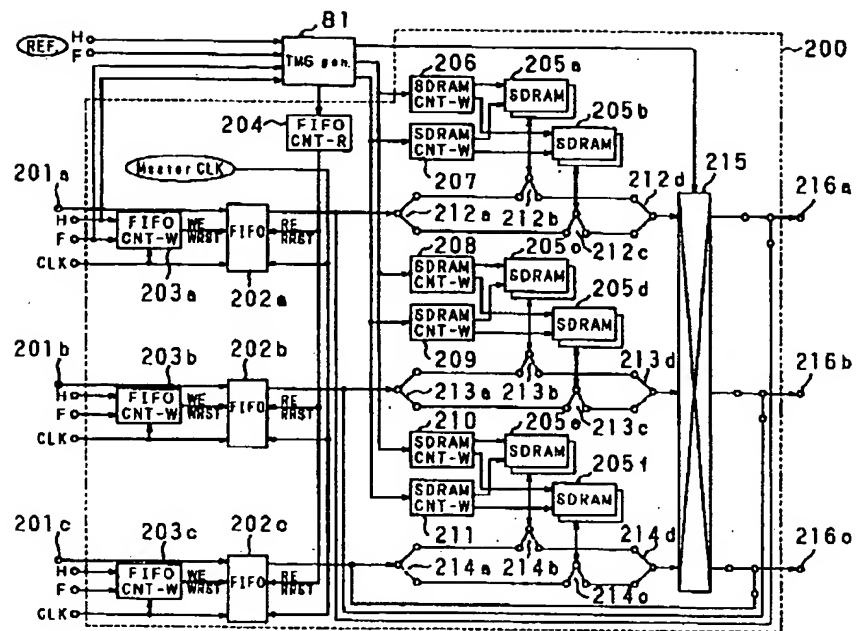
MUX

MUX Data

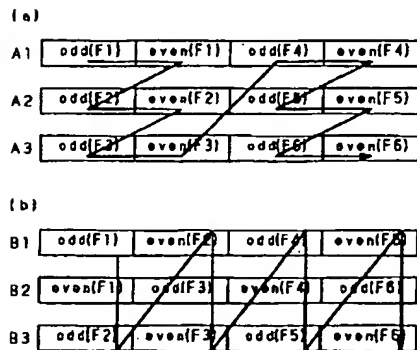
42g

Diagram illustrating a 2x2 grid of banks (BankA, BankB, BankC, BankD) arranged in two rows. The top row is labeled "ODD field" and the bottom row is labeled "EVEN field". Arrows indicate data flow from the top row to the bottom row.

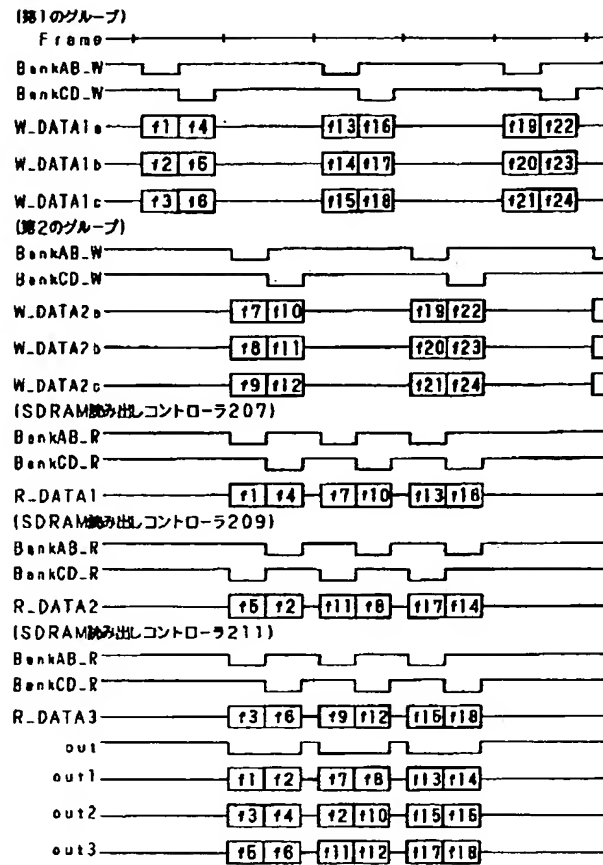
(図5)



(図9)



[図8]



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

キーワード(参考)

// G 0 6 F 3/06

3 0 1

H 0 4 N 5/93

C

F ターム(参考) SR065 RA01 CE12 CE14

SR077 DX22 MM02

SC052 AR04 AC01 CC11

SC053 FA14 FA24 GA11 GB11 GB37

HA21 HA33 LA01

JP2002- 027373

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It has n I/O means to output and input the data containing image data and voice data. The image data of n frames photoed by the high-speed photography which photos the image data of n frames from the n above-mentioned I/O means to predetermined 1 frame time is inputted. The image data photoed by the above-mentioned high-speed photography inputted into two or more storages in which non linear access is possible from the n above-mentioned I/O means by the assigned time slot is inputted. It is the data-logging regenerative apparatus which reproduces only one image data photoed by the above-mentioned high-speed photography which recorded the image data inputted into the above-mentioned record medium on the above-mentioned record medium, and was recorded on the above-mentioned record medium by the above-mentioned predetermined 1 frame time, and is outputted from the n above-mentioned I/O means. The n above-mentioned I/O means input the image data of n frames photoed by the above-mentioned high-speed photography per the odd number field and even number field, respectively. The 1st storage region which memorizes the image data of the odd number field inputted from each of the n above-mentioned I/O means, 1st n storage means to have the 2nd storage region which memorizes the image data of the even number field, The 3rd storage region which memorizes the image data of the odd number field inputted from each of the n above-mentioned I/O means, 2nd n storage means to have the 4th storage region which memorizes the image data of the even number field, The actuation in which make the image data of the odd number field write in each 1st storage region of the 1st n above-mentioned storage means, and the image data of the even number field is made to write in each 2nd storage region of the 1st n above-mentioned storage means, The image data of the odd number field is made to write in each 3rd storage region of the 2nd n above-mentioned storage means. It controls to perform by turns actuation in which the image data of the even number field is made to write in each 4th storage region of the 2nd n above-mentioned storage means. The image data of the n odd number fields memorized in the 1st storage region is read with the 1st clock. every of write-in actuation of the image data to the storage means of the above 2nd, simultaneously the 1st n above-mentioned storage means -- The image data of the n even number fields memorized in each 2nd storage region of the 1st n above-mentioned storage means is read with the 2nd clock. The image data of the n odd number fields memorized in the 3rd storage region is read with the 3rd clock. every of write-in actuation of the image data to the storage means of the above 1st, simultaneously the 2nd n above-mentioned storage means -- The control means controlled to read the image data of the n even number fields memorized in each 4th storage region of the 2nd n above-mentioned storage means with the 4th clock, The image data of the n odd number fields read by the above-mentioned control means

with the 1st clock, The image data of the odd number field which forms a nothing frame for a pair from the image data of the n even number fields read with the 2nd clock, The image data of the n odd number fields which extract the image data of the even number field, generate the image data of n frame units, and are read with the 3rd clock, The image data of the odd number field which forms a nothing frame for a pair from the image data of the n even number fields read with the 4th clock, The data-logging regenerative apparatus characterized by having a frame image data generation means to extract the image data of the even number field and to generate the image data of n frame units.

[Claim 2] It has n I/O means to output and input the data containing image data and voice data. The image data of n frames photoed by the high-speed photography which photos the image data of n frames from the n above-mentioned I/O means to predetermined 1 frame time is inputted. The image data photoed by the above-mentioned high-speed photography inputted into two or more storages in which non linear access is possible from the n above-mentioned I/O means by the assigned time slot is inputted. The image data inputted into the above-mentioned record medium is recorded on the above-mentioned record medium. It is the data input format conversion approach in the data-logging regenerative apparatus which reproduces only one image data photoed by the above-mentioned high-speed photography recorded on the above-mentioned record medium by the above-mentioned predetermined 1 frame time, and is outputted from the n above-mentioned I/O means. The n above-mentioned I/O means The image data of n frames photoed by the above-mentioned high-speed photography is inputted per the odd number field and even number field, respectively. The image data of the odd number field inputted from each of the n above-mentioned I/O means is written in the 1st storage region with which the 1st n record means is equipped, respectively. The image data of the even number field inputted from each of the n above-mentioned I/O means is written in the 2nd storage region with which the 1st n record means is equipped, respectively. The image data of the odd number field inputted from each of the n above-mentioned I/O means is written in the 3rd storage region with which the 2nd n record means is equipped, respectively. The image data of the even number field inputted from each of the n above-mentioned I/O means is written in the 4th storage region with which the 2nd n record means is equipped, respectively. The image data of the n odd number fields memorized in the 1st storage region is read with the 1st clock. every of write-in actuation of the image data to the storage means of the above 2nd, simultaneously the 1st n above-mentioned storage means -- After image data read-out termination of the odd number field in the 1st clock of the above, The image data of the n odd number fields which read the image data of the n even number fields memorized in each 2nd storage region of the 1st n above-mentioned storage means with the 2nd clock, and were read from the 1st storage region of the above, The image data of the odd number field which forms a nothing frame for a pair from the image data of the n even number fields read from the 2nd storage region of the above, Extract the image data of the even number field and the image data of n frame units is generated. The image data of the n odd number fields memorized in the 3rd storage region is read with the 3rd clock. every of the writing of the image data to the storage means of the above 1st, simultaneously the 2nd n above-mentioned storage means -- After image data read-out termination of the odd number field in the 3rd clock of the above, The image data of the n odd number fields which read the image data of the n even number fields memorized in each 4th storage region of the 2nd n above-mentioned storage means with the 4th clock, and were read from the 3rd storage region of the above, The image data of the odd number field which forms a nothing frame for a pair from the image data of the n even number fields read from the 4th storage region of the above, The data input format

conversion approach characterized by extracting the image data of the even number field and generating the image data of n frame units.

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the data-logging regenerative apparatus and the data input format conversion approach of usually reproducing at a rate the image data which recorded and recorded the image data photoed at high speed on the nonlinear refreshable record medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, unlike VTR (video tape recorder) equipped with the conventional tape-like record medium, coincidence has the demand of record, playback, reproducing, recording further in two or more image voice data from one image voice data record regenerative apparatus with many channelization of information offer by the spread of CATV (cable television) etc. And in order to fill such a demand, the equipment called the video server which carries out [voice / image] record playback using the record medium in which random access, such as a hard disk, is possible is spreading.

[0003] This video server connects many nonlinear refreshable mass hard disk drive units, and comes to have the storage capacity of dozens - 100 G bytes of number as a whole. Since the amounts of data, such as voice data and image data, or these either, are suitable for record of very large data and can reproduce the voice data of arbitration, and image data by short access time especially, this video server is excellent as a record regenerative apparatus for edit equipments.

[0004] For example, by the sport relay broadcast, when a sport player does a fine play etc., Replay in a throw or the usual rate may be carried out that the scene should be again broadcast to a viewer. An external data processor is attached and the video server is making the data which performed predetermined data processing in order to carry out high definition slow motion playback to the data to input, and performed data processing record on a hard disk that it should correspond to such a demand.

[0005] A data processor inputs the image data of per second 90 frames of one 3 times the rate of this to the image data supplied by per second 30 frames, the inputted image data of per second 90 frames is accumulated in three memory every 30 frames, and the rate of the image data which inputs the accumulated image data into a video server by supplying a video server by per second 30 frames is transformed. A video server is making the image data by which rate conversion was carried out with the data processor input from an input terminal, memorizing to each above-mentioned hard disk, and reading each memorized image data in order of the original frame, and

has realized reproducing the photographic subject which moves at high speed as a high definition slow motion image.

[0006] The image data inputted into a video server in order to realize super slow motion is image data photoed using the super slow motion camera of dedication.

[0007] A super slow motion camera photos a photographic subject at a rate higher than the usual photography, and supplies image data to a video server.

[0008] For example, when a rate usually photos image data by per second 90 frames of the rate which it is, a super slow motion camera makes the image data for 30 frames output from each output terminal of three output terminals, and inputs into a video server the image data photoed by per second 90 frames. On the other hand, a video server makes the image data inputted from the super slow motion camera record on a hard disk, after performing the above data processing.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the above-mentioned video server recorded the image data inputted per frame and has realized super slow motion by reproducing, when it makes the image data from the super slow motion camera to which the photoed image data is made to output per field input, it has the problem that image data is correctly unreproducible.

[0010] For example, a photographic subject is usually photoed by one 3 times the rate of a rate to drawing 9 (a). The super slow motion camera which outputs image data to a video server per frame (it is hereafter called a frame control SS camera.) from -- the super slow motion camera (it is hereafter called a field-control SS camera.) which shows the situation of the output of **, photos a photographic subject at the rate 3 times the rate of usual to drawing 9 (b), and outputs image data to a video server per field from -- the situation of the output of image data is shown.

[0011] First a frame control SS camera The odd number field of an output terminal A1 to the 1st (F1) frame, The even number field is outputted and it continues. The odd number field of an output terminal A2 to the 2nd (F2) frame, The even number field is outputted, the odd number field of the 3rd (F3) frame and the even number field are further outputted from output terminal A3, hereafter, the 4th (F4) frame or subsequent ones changes an output terminal per frame similarly, and it outputs image data.

[0012] A field-control SS camera outputs the odd number field of the 1st (F1) frame from an output terminal B1 first. The even number field of the 1st (F1) frame is outputted from output terminal B-2. The odd number field of the 2nd (F2) frame is outputted from an output terminal B3. The even number field of the 2nd (F2) frame is outputted from an output terminal B1. The odd number field of the 3rd (F3) frame is outputted from output terminal B-2, the even number field of the 3rd (F3) frame is outputted from an output terminal B3, hereafter, the 4th (F4) frame or subsequent ones changes an output terminal per field similarly, and it outputs image data.

[0013] Therefore, when the image data outputted to the video server which controls image data by the above frame units from the field-control SS camera is inputted, a video server recognizes the image data of the even number field of F2 outputted from the output terminal B1 of a field-control SS camera to be the image data of the even number field of F1, and has the problem that exact record to the hard disk for realizing super slow motion cannot be performed.

[0014] Then, it is thought out in order that this invention may solve a problem which was mentioned above, and it aims at offering the data-logging regenerative apparatus and the data input format conversion approach of making it record on the video server which carries out record which the image data of the super slow motion camera which outputs image data per field is controlled [record] per frame, and realizes super slow motion.

[0015]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the data-logging regenerative apparatus concerning this invention It has n I/O means to output and input the data containing image data and voice data. The image data of n frames photoed by the high-speed photography which photos the image data of n frames from n I/O means to predetermined 1 frame time is inputted. The image data photoed by the high-speed photography inputted into two or more storages in which non linear access is possible from n I/O means by the assigned time slot is inputted. It is the data-logging regenerative apparatus which reproduces only one image data photoed by the high-speed photography which recorded the inputted image data on the record medium, and was recorded on the record medium by predetermined 1 frame time, and is outputted from n I/O means. n I/O means input the image data of n frames photoed by high-speed photography per the odd number field and even number field, respectively. The 1st storage region which memorizes the image data of the odd number field inputted from each of n I/O means, 1st n storage means to have the 2nd storage region which memorizes the image data of the even number field, The 3rd storage region which memorizes the image data of the odd number field inputted from each of n I/O means, 2nd n storage means to have the 4th storage region which memorizes the image data of the even number field, The actuation in which make the image data of the odd number field write in each 1st storage region of the 1st n storage means, and the image data of the even number field is made to write in each 2nd storage region of the 1st n storage means, The image data of the odd number field is made to write in each 3rd storage region of the 2nd n storage means. It controls to perform by turns actuation in which the image data of the even number field is made to write in each 4th storage region of the 2nd n storage means. The image data of the n odd number fields memorized in the 1st storage region is read with the 1st clock. every of write-in actuation of the image data to the 2nd storage means, simultaneously the 1st n storage means -- The image data of the n even number fields memorized in each 2nd storage region of the 1st n storage means is read with the 2nd clock. The image data of the n odd number fields memorized in the 3rd storage region is read with the 3rd clock. every of write-in actuation of the image data to the 1st storage means, simultaneously the 2nd n storage means -- The control means controlled to read the image data of the n even number fields memorized in each 4th storage region of the 2nd n storage means with the 4th clock, The image data of the n odd number fields read by the control means with the 1st clock, The image data of the odd number field which forms a nothing frame for a pair from the image data of the n even number fields read with the 2nd clock, The image data of the n odd number fields which extract the image data of the even number field, generate the image data of n frame units, and are read with the 3rd clock, The image data of the odd number field which forms a nothing frame for a pair from the image data of the n even number fields read with the 4th clock, It is characterized by having a frame image data generation means to extract the image data of the even number field and to generate the image data of n frame units.

[0016] In order to attain the above-mentioned purpose, moreover, the data input format conversion approach concerning this invention It has n I/O means to output and input the data containing image data and voice data. The image data of n frames photoed by the high-speed photography which photos the image data of n frames from n I/O means to predetermined 1 frame time is inputted. The image data photoed by the high-speed photography inputted into two or more storages in which non linear access is possible from n I/O means by the assigned time slot is inputted. It is the data input format conversion approach in the data-logging regenerative apparatus which reproduces only one image data photoed by the high-speed photography which

recorded the inputted image data on the record medium, and was recorded on the record medium by predetermined 1 frame time, and is outputted from n I/O means. n I/O means input the image data of n frames photoed by high-speed photography per the odd number field and even number field, respectively. The image data of the odd number field inputted from each of n I/O means is written in the 1st storage region with which the 1st n record means is equipped, respectively. The image data of the even number field inputted from each of n I/O means is written in the 2nd storage region with which the 1st n record means is equipped, respectively. The image data of the odd number field inputted from each of n I/O means is written in the 3rd storage region with which the 2nd n record means is equipped, respectively. The image data of the even number field inputted from each of n I/O means is written in the 4th storage region with which the 2nd n record means is equipped, respectively. The image data of the n odd number fields memorized in the 1st storage region is read with the 1st clock. every of write-in actuation of the image data to the 2nd storage means, simultaneously the 1st n storage means -- The image data of the n even number fields memorized in each 2nd storage region of the 1st n storage means is read with the 2nd clock after image data read-out termination of the odd number field in the 1st clock. The image data of the n odd number fields read from the 1st storage region, The image data of the odd number field which forms a nothing frame for a pair from the image data of the n even number fields read from the 2nd storage region, Extract the image data of the even number field and the image data of n frame units is generated. The image data of the n odd number fields memorized in the 3rd storage region is read with the 3rd clock. every of the writing of the image data to the 1st storage means, simultaneously the 2nd n storage means -- The image data of the n even number fields memorized in each 4th storage region of the 2nd n storage means is read with the 4th clock after image data read-out termination of the odd number field in the 3rd clock. The image data of the n odd number fields read from the 3rd storage region, It is characterized by extracting the image data of the odd number field which forms a nothing frame for a pair, and the image data of the even number field from the image data of the n even number fields read from the 4th storage region, and generating the image data of n frame units.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, a drawing is made reference and the gestalt of operation of the data-logging regenerative apparatus concerning this invention and the data input format conversion approach is explained to a detail.

[0018] This invention is applied to the A/V (Audio/Video) server 1 constituted as shown in drawing 1. This A/V server 1 is record and/or a thing to reproduce (it is hereafter described as record playback.) to a record medium about voice and/or image data (it is hereafter described as A/V data.). This A/V server 1 enables edit processing besides record regeneration of A/V data, when a user operates the control panel mentioned later.

[0019] The A/V server 1 The input terminal of a recorded port 10 and 20 or 3 playback ports The recorded port 30, editing manager who have (Editing Manager) 50, the video effector (Video Effector) 60, a control panel 70, the timing manager (Timing Manager) 80, a file manager () [File] Manager90, HDD (Hard Disk Drive) 1001 and 1002 equipped with two or more record media, ..., 100n - 3,100 n to 2,100 n to 1,100 n (n) It has the field frame transducer 300 which changes into the image data of a frame unit the HDD array (HDD Array) 110 which has the integer of arbitration, and the image data inputted per field.

[0020] Moreover, the A/V server 1 is equipped with each port of the recorded port 30 which has the input terminal of a recorded port 10 and 20 or 3 playback ports, the data bus 120 for the data transfer between the HDD arrays 110, and the control bus 121 for transmitting the control signal

for controlling each part. The A/V server 1 has the two input-process sections and the one output-processing section in this way, and performs five radial transfer.

[0021] A recorded port 10 functions as the input-process section which performs processing for record etc. to make the data (henceforth data) containing the image data and voice data which were inputted from the input terminal 19 the HDD array 110. This recorded port 10 consists of the data I/O section 11 and the data control section 12. The data I/O section 11 was equipped with a selector 13, an encoder 14, and the image data division section 15, and the data control section 12 is equipped with the serial-parallel transform-processing section (it is hereafter described as S/P.) 16, the buffer 17, and CPU18.

[0022] A selector 13 chooses the data to encode. A selector 13 specifically for example SMPTE () [Society of Motion] SDTI standardized by the data based on SDI (Serial Digital Interface) standardized by Picture and Television Engineers-259M, or SMPTE-305M () [Serial] The data containing the image and voice data inputted from the input terminals 19, such as data based on Digital Transfer Interface, Among the data outputted from the editorial department 51 which the editing manager 50 who mentions later has, one of data is chosen and it outputs to the latter encoder 14.

[0023] An encoder 14 encodes the data outputted from the selector 13 to a predetermined format. Specifically, an encoder 14 performs compression coding by the MPEG (Moving Picture Experts Group) method about the inputted data. However, in this encoder 14, processing which extracts image data and voice data may be performed from the data based on SDI mentioned above that what is necessary is just to change not only into compression coding processing but into latter HDD 1001 and 1002, ..., the format that is easy to record on 100n - 3,100 n to 2,100 n to 1,100 n. Furthermore, in an encoder 14, it may be made to perform processing which picks out image data and voice data from the data based on SDTI mentioned above, and may be made to perform combination of the processing mentioned above. In addition, in the following explanation, an encoder 14 shall carry out compression coding and shall output the inputted data. The compressed data generated by compression coding of an encoder 14 is inputted into the image data division section 15.

[0024] The image data division section 15 divides into two or more image groups the image data outputted from the encoder 14 for every unit image, and generates two or more blocks. For example, image data is divided into four blocks of A, B, C, and D as shown in drawing 2 . The block generated by the image group division section 15 is outputted to S/P16. The processing which divides image data into two or more blocks by this image group division section 15 is processing for making two or more blocks divided to the HDD array 110 so that playback whose lack of a playback image decreases could be performed record, when reproducing and searching desired image data.

[0025] for example, -- without it does not form the image group division section 15 but makes image data divide -- every frame -- F1, F2, F3, F4, and F5 as -- suppose that image data was recorded on the HDD array 110. thus -- if the image data recorded on the HDD array 110 is reproduced by 1X -- the A/V server 1 -- F1, F2, F3, F4, and F5 as, although the recorded frame is read from the HDD array 110 and it reproduces altogether if it reproduces by 2X -- F1, F3, and F5 ... as -- if it reproduces by 4X -- F1, F5, and F9 ... as -- reproduction speed increases - - ** -- in order for the frame which is not boiled and reproduced to make it generated, it will be difficult to search desired image data certainly.

[0026] So, when recording on the HDD array 110 without dividing image data in playback by **** by making it record on the HDD array 110 by the technique of dividing and mentioning

image data later in two or more groups for every frame in this image group division section 15, it becomes possible to make a frame reconstruct so that it may become the component of at least one frame about the block which is the flown element of a frame. To for example, four blocks of F1A, F1B, F1C, and F1D for a frame F1 A frame F2 to four blocks of F2A, F2B, F2C, and F2D When a frame F3 is divided into four blocks of F4A, F4B, F4C, and F4D for a frame F4, to four blocks of F3A, F3B, F3C, and F3D in 2X One frame is constituted from F2C of F1A of a frame F1, F1B, and a frame F2, and F2D. In 4X The information on a frame can surely be incorporated in a playback image by constituting one frame from F1A of a frame F1, an F2B of a frame F2, F3C of a frame F3, and F4D of a frame F4, and making it reproduce.

[0027] The image data inputted by the same reason as the image group division section 15 mentioned above is made to divide to two or more blocks also in the image group division sections 35, 38, and 41 mentioned later.

[0028] S/P16 performs serial-parallel conversion so that the compressed data inputted from the encoder 14 can be written in each of HDD 1001 and 1002, ..., 100n - 3,100 n to 2,100 n to 1,100 n. Each data which serial-parallel conversion was made by this S/P16 and obtained is supplied to the latter buffer 17 at any time.

[0029] A buffer 17 stores temporarily the image data and voice data which are outputted from S/P16, for example, it is used in order to carry out Time Division Multiplexing of image data and the voice data to a data bus 120 and to send them out to it. Although a buffer 17 is not illustrated, it accumulates temporarily the image data which divided each data outputted from S/P16 in the image data division section for every block by the predetermined image unit (a part for for example, a 16-frame unit). A buffer 17 will output the buffered data to the basis of control of this CPU18 in a data bus 120 in the predetermined period permitted by the time slot, if the time slot from the below-mentioned timing pulse generator 81 is assigned to CPU18 while inputting each data from S/P16 at any time. In case it outputs to a data bus 120, CPU18 reads the image data for every block stored temporarily at the buffer 17 from a buffer 17 so that it may change periodically and may be outputted by the fixed pattern. for example, when one frame is divided into four, A, B, C, and D, the 1st frame is outputted to a data bus 120 in B, C, D, A, and C, D, A, B and a list through which the 3rd frame circulates [A, B, C, D, and the 2nd frame] every four frames for the 4th frame to be able to call it D, A, B, and C.

[0030] here, although a data bus 120 is not called a SBX (Spydar Bus eXtension) bus and illustrated, data are transmitted only in the going-up bus which transmits data only in the direction which records data, and the direction which reproduces data -- getting down -- a bus -- being divided -- **** -- these going-up buses -- and it gets down, and it is divided into a bus and constituted. Therefore, each data outputted from the buffer 17 is transmitted to the HDD array 110 through the bus corresponding to each data which constitutes a data bus 120. Moreover, it is superimposed on HDD 1001 and 1002, ..., the command that directs the writing to 100n - 3,100 n to 2,100 n to 1,100 n so that the bus output processing section which is not illustrated may be prepared in the latter part of a buffer 17 and a transmission format of a data bus 120 may be followed at each data outputted from the buffer 17.

[0031] CPU18 has the function which controls each part of a recorded port 10 based on control signals, such as an external command transmitted through a control bus 121 from the control panel 70 mentioned later. Moreover, CPU18 is transmitted to CPU53 which the editing manager 50 equips with the given control signal if needed. Furthermore, CPU18 controls the output of the data currently held at the buffer 17 based on the time slot assigned by the timing pulse generator 81.

[0032] Moreover, the playback port 20 functions as the output-processing section which performs processing for outputting the data currently recorded on the HDD array 110 to the exterior, and consists of the data control section 21 and the data I/O section 22.

[0033] The data control section 21 was equipped with the image group detecting element 23, a buffer 24, the parallel serial conversion processing section (it is hereafter described as P/S.) 25, and CPU26, and the data I/O section 22 is equipped with the decoder 27 and the selector 28.

[0034] The image group detecting element 23 reads the image data and voice data which are outputted to parallel through a data bus from the HDD array 110 by the predetermined unit (a part for for example, a 16-frame unit), outputs voice data to a buffer 24 as it is, and image data divides image data based on the group information, and it outputs it to a buffer 24. The image group detecting element 23 will read and input data into the basis of control of this CPU26 from the HDD array 110, if the time slot from the timing pulse generator 81 is assigned to CPU26.

[0035] A buffer 24 stores temporarily each data outputted from the image group detecting element 23. A buffer 24 divides and stores temporarily the image data outputted from the image group detecting element 23 on the bank for every group.

[0036] Here, each data sent from the HDD array 110 is overlapped on the status to the command which directs the writing to each HDD100 mentioned above so that a transmission format of a data bus 120 may be followed. The data bus 120 mentioned above gets down, and such data are transmitted by bus. Therefore, in the A/V server 1, there are few factors which cause error that the data of an input system and the data of an output system collide, and it can be considered that record playback of data is performed to coincidence by transmitting data based on the assigned time slot. After the data inputted into the buffer 24 are buffered by this buffer 24, they are supplied to latter P/S25.

[0037] P/S25 changes into serial data the parallel data inputted from the buffer 24. The data which parallel serial conversion was made by this P/S25, and were obtained are supplied to the decoder 27 in the data I/O section 22.

[0038] CPU26 has the function which controls each part of the playback port 20 based on control signals, such as an external command transmitted through a control bus 121. Moreover, CPU26 is transmitted to CPU53 which the editing manager 50 equips with the given control signal if needed. Furthermore, based on the time slot assigned by the timing pulse generator 81, CPU26 acquires the royalty of a data bus 120, and controls it to input data into a buffer 24.

[0039] The decoder 27 in the data I/O section 22 decodes the serial data inputted from P/S25 by predetermined decode processing. This decoder 27 is changed and outputted to the SDI data which elongated when compression coding of the data reproduced from each HDD100 was carried out, and were mentioned above. The various data containing the image and voice data which decoded by this decoder 27 and was obtained are inputted into the editorial department 51 which a selector 28 and the editing manager 50 have.

[0040] A selector 28 chooses the data outputted outside through an output terminal 29. A selector 28 chooses one of data among the data outputted from a decoder 27, and the data outputted from the editorial department 51 which the editing manager 50 has, and, specifically, supplies them to an output terminal 29 as SDI data or SDTI data.

[0041] A recorded port 30 is equipped with the three data I/O sections, and functions as the input-process section which performs processing for record etc. to make the data which were outputted from the field frame transducer mentioned later, and were inputted into these three data input sections the HDD array 110. In a recorded port 30, processing which records the data for performing high definition slow motion playback is performed in the A/V server 1.

[0042] The image data photoed by one 3 times [usual] the rate of this is inputted into the three data I/O sections of a recorded port 30 from the field frame transducer 300. For example, the image data by which the image data of per second 90 frames of one 3 times the rate of this was usually distributed to 1/three every 90 seconds to the image data supplied by per second 30 frames is inputted into the three data input sections of a recorded port 30. The relation of one 3 times the rate [the usual rate and] of this is shown in drawing 3 . In the case of the usual rate, it is one frame in 1 / 30 seconds, but the image data for three frames is recordable in their being one frame, and 30 1/seconds in 1 / 90 seconds the case of one 3 times the rate of this.

[0043] This recorded port 30 consists of the data I/O section 31 and the data control section 32. The data I/O section 31 was equipped with a selector 33, an encoder 34, the image group division section 35, a selector 36, an encoder 37, and the image group division section 38, and the data control section 32 is equipped with a selector 39, an encoder 40, the image group division section 41, the data multiplexing section 42, the DM block 43, and CPU44.

[0044] A selector 33 chooses the data to encode. A selector 33 specifically for example SMPTE () [Society of Motion] SDTI standardized by the data based on SDI (Serial Digital Interface) standardized by Picture and TelevisionEngineers-269M, or SMPTE-305M () [Serial] The data containing the image and voice data inputted from the input terminals 45, such as data based on Digital Transfer Interface, Among the data outputted from the editorial department 51 which the editing manager 50 who mentions later has, one of data is chosen and it outputs to the latter encoder 34.

[0045] An encoder 34 encodes the data outputted from the selector 33 to a predetermined format. Specifically, an encoder 34 performs compression coding by the MPEG (Moving Picture Experts Group) method about the inputted data. However, in this encoder 34, processing which extracts image data and voice data may be performed from the data based on SDI mentioned above that what is necessary is just to change not only into compression coding processing but into latter HDD 1001 and 1002, ..., the format that is easy to record on 100n - 3, 100 n to 2, 100 n to 1, 100 n. Furthermore, in an encoder 34, it may be made to perform processing which picks out image data and voice data from the data based on SDTI mentioned above, and may be made to perform combination of the processing mentioned above. In addition, in the following explanation, an encoder 34 shall carry out compression coding and shall output the inputted data. The image data generated by compression coding of an encoder 34 is inputted into the image group division section 35.

[0046] The image group division section 35 divides into two or more image groups the image data outputted from the encoder 34 for every unit image, and generates two or more blocks. For example, image data is divided into four blocks of A, B, C, and D as shown in drawing 2 . The block generated by the image group division section 35 is outputted to the data multiplexing section 42. In case it is outputted to the data multiplexing section 42, each block is periodically outputted to the data multiplexing section 42 per 1 byte by the fixed pattern based on the number of partitions. The concrete technique of outputting a block periodically by the fixed pattern is explained to a detail later.

[0047] The image data inputted from the input terminal 46 is inputted, performs the same processing as a selector 33 to the inputted image data, and outputs a selector 36 to an encoder 37.

[0048] An encoder 37 performs the same processing as an encoder 34, and outputs the image data inputted from the selector 36 to the image group division section 38.

[0049] The same processing as the image group division section 35 is performed, the image data outputted from the encoder 37 is divided into a block, and the image group division section 38

outputs it to the data multiplexing section 42.

[0050] The selector 39 in the data control section 32 is inputted, and the image data inputted from the input terminal 47 performs the processing same to the inputted image data as a selector 33, and outputs it to an encoder 40.

[0051] An encoder 40 performs the same processing as an encoder 34, and outputs the image data inputted from the selector 39 to the image group division section 41.

[0052] The same processing as the image group division section 35 is performed, the image data outputted from the encoder 40 is divided into a block, and the image group division section 41 outputs it to the data multiplexing section 42. The data multiplexing section 42 multiplexes the image data and voice data which were outputted from the encoders 34 and 37 of the data I/O section 31, and the encoder 40 of the data control section 32 by control of CPU44. Each data multiplexed by this data multiplexing section 42 is supplied to the latter DM block 43 at any time.

[0053] The data multiplexing section 42 consists of FIFO memories 42a, 42b, and 42c for image data, FIFO memories 42d and 42e for voice data, FIFO controller 42f, and multiplexer 42g, as shown in drawing 4.

[0054] FIFO memories 42a, 42b, 42c, 42d, and 42e are SRAM (Static Random Access Memory) of a data FIFO mold. FIFO memories 42a, 42b, 42c, 42d, and 42e write in or read the image data and voice data which were outputted, respectively from the encoders 34, 37, and 40 mentioned above by control of FIFO controller 42f, and output them to multiplexer 42g.

[0055] The image data photoed by one 3 times [usual] the rate of this is distributed to three, is encoded by FIFO memories 42a, 42b, and 42c with encoders 34, 37, and 40, and is inputted into them, respectively. For example, when data of per second 30 frames are usually supplied at the rate, data of per second 90 frames will be supplied by one 3 times the rate of this. That is, three frames can usually be supplied by one 3 times the rate of this by the time amount which can supply one frame at a rate.

[0056] FIFO memories 42d and 42e are SRAM for voice data. Especially FIFO memory 42e is SRAM in which it was prepared for coping with delay of the voice data produced by the input from the external device from which the A/V server 1 and a format differ.

[0057] FIFO memory controller 42f, writing and read-out of the data of FIFO memories 42a, 42b, 42c, 42d, and 42e are controlled by control of CPU44 of the data control section 32.

[0058] 42g of data multiplexing sections carries out the multiplexer of the data outputted from FIFO memories 42a, 42b, 42c, 42d, and 42e, and they output them to the DM block 43.

[0059] The DM block 43 stores temporarily each data outputted from the data multiplexing section 42, for example, it is used in order to carry out Time Division Multiplexing of each data to a data bus 120 and to send it out to it. The DM block 43 is constituted so that each data outputted from the data multiplexing section 42 may be held according to an individual. The DM block 43 will output the buffered data to the basis of control of this CPU44 in a data bus 120 in the predetermined period permitted by the time slot, if the time slot from the below-mentioned timing pulse generator 81 is assigned to CPU44 while inputting each data from the data multiplexing section 42 at any time.

[0060] CPU44 has the function which controls each part of a recorded port 30 based on control signals, such as an external command transmitted through a control bus 121 from the control panel 70 mentioned later. Moreover, CPU44 is transmitted to CPU53 which the editing manager 50 equips with the given control signal if needed. Furthermore, CPU44 controls the output of the data currently held at the DM block 43 based on the time slot assigned by the timing pulse

generator 81.

[0061] Moreover, CPU44 controls the field frame transducer 300 mentioned later.

[0062] The editing manager 50 has the editorial department 51, the interface (I/F) 52, and CPU53, and makes the data inputted from the recorded port 10 mentioned above, the playback port 20, and the recorded port 30 output and edit into the video effector 60 later mentioned through the editorial department 51. Moreover, the editing manager 50 outputs the data from the video effector 60 to the selector 13 of a recorded port 10, the selector 28 of the playback port 20, and the selectors 33, 36, and 39 of a recorded port 30.

[0063] By the selector with which the interior is equipped and which is not illustrated, the editorial department 51 chooses the data of the request of the data which passed through the decoder 27 of the data inputted into the recorded port 10 and the recorded port 30, and the playback port 20 by switching suitably, and outputs them to the video effector 60. Moreover, by the selector with which the interior is equipped and which is not illustrated, the editorial department 51 is switching suitably and outputs the data inputted from the video effector 60 to a desired port or desired CPU53. Furthermore, the editorial department 51 supplies these data to an output terminal 54 to output the data inputted into the recorded port 10 and the recorded port 30, the data which passed through the decoder 27 of the playback port 20, and the data inputted from the video effector 60 to an external monitoring device etc.

[0064] I/F52 connects with the control panel 70 mentioned later, and it inputs the control input signal from a control panel 70 etc. into CPU53 while the control signal for controlling a control panel 70, A/V data, etc. are inputted from CPU53 and output to a control panel 70. Moreover, I/F52 inputs the various commands from the outside while it connects external VTR (Video Tape Recorder) etc. and outputs data and various commands.

[0065] CPU53 is performing the edit processing executive program stored in the interior, and controls CPU18, CPU26, and CPU44 with which a recorded port 10, the playback port 20, and a recorded port 30 are equipped, respectively.

[0066] Moreover, CPU53 outputs the control signal of the purport which reads the A/V data memorized each by 100 to the HDD array 110, and inputs A/V data while it controls two or more ports to coincidence by controlling CPU of each port. At this time, CPU53 is read according to VFL which mentions later the material data set as the object of edit processing, is outputting to a control panel 70 through I/F52, and shows a user the contents of edit.

[0067] Furthermore, this CPU53 performs preview processing based on VFL generated as a result of edit processing according to the control input signal of a purport which performs preview processing from a control panel 70. At this time, CPU53 reads VFL stored in the file management section 91, reads the A/V data which VFL shows from each HDD100 through each ports 20-40 one by one, and outputs them to a control panel 70 through I/F52.

[0068] The video effector 60 performs special effect processing to data using two or more ports. Specifically, the video effector 60 performs processing which performs special effect processing of the picture in picture (PinP) which generates new time series data by inserting another different material data in a certain material data, and connecting each material data to them, and generates edit data to the material data inputted from the editing manager 50.

[0069] A control panel 70 is equipped with the display which displays the various switches which a user operates in case the port which performs selection of the data which perform an editing task, and I/O of data is chosen, the image used for an editing task. A control panel 70 generates the control input signal corresponding to actuation, when operated by the user.

[0070] The timing manager 80 takes timing based on the synchronizing signal of video, and

manages a data bus 120. This timing manager 80 has the timing pulse generator 81 made to generate a timing pulse, the interface (I/F) 82 which is an interface with a control panel 70, and CPU83 which controls each part.

[0071] Based on the video synchronizing signal inputted from the outside, CPU83 controls the timing pulse generator 81, and this timing manager 80 generates a timing pulse, and transmits to a control bus 121. The timing manager 80 manages the royalty of a data bus 120 based on this timing pulse.

[0072] A file manager 90 holds the file management information which shows the record section of the file in each HDD100 mentioned later, and it connects with the network of the exteriors, such as Ethernet (trademark), and it is equipped with the file management section 91 which manages a file based on this file management information, and the network driver 92 which outputs and inputs data between external networks and CPU93 which controls each part.

[0073] A file manager 90 manages the data recorded on the basis of control of CPU93 by the HDD array 110 mentioned later. For example, a file manager 90 manages the data recorded on the HDD array 110 using file management information including the information which shows on which address in such HDD100 the file was recorded, when a certain file is recorded on HDD100.

[0074] The file management section 91 moreover, by holding file management information The virtual file which is the playback file information which can operate processing which controls the HDD array 110 so that a desired file may be reproduced only by specifying the file name according to a control input signal, and is mentioned later (it is described as VFL below Virtual File;.) It is based, and material data can be reproduced based on an edit result, without newly recording data in the case of edit.

[0075] The HDD array 110 stores and manages various data to each HDD100. The HDD array 110 manages such HDD 1001 and 1002, ..., the data currently recorded on 100n - 3,100 n to 2,100 n to 1,100 n while it consists of two or more HDD 1001 and 1002, ..., 100n - 3,100 n to 2,100 n to 1,100 n and makes various data memorize to such HDD 1001 and 1002, ..., 100n - 3,100 n to 2,100 n to 1,100 n. HDD -- an array -- 110 -- a buffer -- 111 -- image data -- writing -- /-- read-out -- processing -- the section -- (-- V --) -- 112 -- voice data -- writing -- /-- read-out -- processing -- the section -- (-- A --) -- 113 -- having .

[0076] The HDD array 110 has given redundancy so that the data currently recorded may be reproduced certainly, and takes the so-called RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) configuration while the data which should be recorded as for example, an object for broadcasting service are recorded certainly. HDD100n-1,100n on which the transfer engine performance is raised by HDD 1001 and 1002 and ... on which image data is recorded, and 100n-3,100n-2 dividing the configuration of RAID-6, i.e., data, into two or more disks, and carrying out a concurrency transfer, the configuration which prepared the parity disk further is taken, and voice data is recorded takes the configuration of RAID-1 called the mirror disk which performs the so-called duplex writing of data.

[0077] A buffer 111 memorizes data temporarily, when performing a transfer for the data between data buses 120. For example, after the data from each HDD100 are buffered in this buffer 111, they are outputted to a data bus 120.

[0078] Image data writing / read-out processing section 112 performs the writing and read-out processing of image data to each connected HDD100. Image data writing / read-out processing section 112 chooses desired HDD100 out of each HDD100, reads image data from desired HDD, and, specifically, outputs it to a buffer 111 while it writes in the image data inputted from the

buffer 111.

[0079] voice data writing / read-out processing section 113 was connected -- each -- writing and read-out processing of voice data are performed to HDD100n-1,100n. Voice data writing / read-out processing section 113 chooses two either of the HDD100n-1,100n which was connected, reads voice data from desired HDD100, and, specifically, outputs it to a buffer 111 while it writes in the voice data inputted from the buffer 111.

[0080] The field frame transducer 300 is equipped with the format conversion section 200 and the input terminals 301a, 301b, and 301c for inputting the data outputted from the field-control SS camera. Moreover, it connects with the recorded port 30 mentioned above, and the field frame transducer 300 makes the data to which processing predetermined by the field frame transducer 300 was performed input into a recorded port 30.

[0081] Here, a field-control SS camera is explained. A field-control SS camera is a camera which photos an image for super slow motion to which a photographic subject is photoed and the photoed data are made to switch and output by the field unit from three output terminals at the rate 3 times the rate of usual for example.

[0082] Then, the configuration of the format conversion section 200 with which the field frame transducer 300 was equipped is explained using the block diagram shown in drawing 5.

[0083] The input terminals 201a, 201b, and 201c into which the format conversion section 200 inputs data, FIFO memories 202a, 202b, and 202c and the FIFO memory write-in controllers 203a, 203b, and 203c which control the write-in actuation to FIFO memories 202a, 202b, and 202c, respectively, The FIFO memory read-out controller 204 which controls read-out actuation, SDRAM(Synchronous Dynamic Random Access Memory) 205a, SDRAM205b, SDRAM205c, SDRAM205d, SDRAM205e, and SDRAM205f, SDRAM205a, and the SDRAM write-in controller 206 and the SDRAM readout controller 207 which controls write-in actuation of SDRAM205b, and read-out actuation, respectively, SDRAM205c, and the SDRAM write-in controller 208 and the SDRAM readout controller 209 which controls write-in actuation of SDRAM205d, and read-out actuation, respectively, SDRAM205e, and the SDRAM write-in controller 210 and the SDRAM readout controller 211 which controls write-in actuation of SDRAM205f, and read-out actuation, respectively, It has the switch sections 212a, 212b, 212c, 213a, 213b, 213c, 214a, 214b, and 214c and the data output section 215 to which the image data outputted from each SDRAM and voice data are made to output to the same timing.

[0084] Input terminals 201a, 201b, and 201c input the data inputted into the input terminals 301a, 301b, and 301c of the field frame transducer 300 from three output terminals of a field-control SS camera, and supply the inputted data to FIFO memories 202a, 202b, and 202c by control of the FIFO memory write-in controllers 203a, 203b, and 203c.

[0085] FIFO memories 202a, 202b, and 202c are SRAM (Static Random Access Memory) of a data FIFO mold. By control of the FIFO memory write-in controllers 203a, 203b, and 203c and the FIFO memory read-out controller 204, FIFO memories 202a, 202b, and 202c write in the data inputted through input terminals 201a, 201b, and 201c, and output them to each SDRAM. Moreover, the data written in FIFO memories 202a, 202b, and 202c are written according to control of the FIFO memory read-out controller 204, and are read sequentially from image data with old rare *****.

[0086] The data read from FIFO memory202a are supplied to SDRAM205a or SDRAM205b, the data read from FIFO memory202b are supplied to SDRAM205c or SDRAM205d, and the data read from FIFO memory202c are supplied to SDRAM205e or SDRAM205f.

[0087] The FIFO memory write-in controllers 203a, 203b, and 203c generate the control signal

for making data write in the FIFO memory which corresponds according to the timing pulse which the timing pulse generator 81 generates, and the FIFO memory read-out controller 204 generates the control signal which reads image data from each FIFO memory according to the timing pulse which the timing pulse generator 81 generates, and they control actuation of each FIFO memory.

[0088] Data read-out actuation and the write-in actuation of SDRAMs 205a, 205b, 205c, 205d, 205e, and 205f are DRAMs (Dynamic Random Access Memory) which can be performed at a high speed synchronizing with the clock signal from the outside. The data of the odd number field of the data with which each SDRAM is equipped with 4 banks of Bank A, Bank B, Bank C, and Bank D, respectively, and is outputted to Bank A and Bank B from a FIFO memory as shown in drawing 6 are written in, and the data of the even number field of data are written in Bank C and Bank D. In the following explanation, Bank A and Bank B are called a call and Bank C, and Bank D is called Bank CD as bank AB.

[0089] The data of the field unit supplied from FIFO memory 202a According to control of the SDRAM write-in controller 206, it is written in SDRAM205a or SDRAM205b. The data of the field unit supplied from FIFO memory 202b According to control of the SDRAM write-in controller 208, it is written in SDRAM205c or SDRAM205d. The data of the field unit supplied from FIFO memory 202c are written in by SDRAM205e or SDRAM205f according to control of the SDRAM write-in controller 210.

[0090] The data of the field unit written in SDRAM205a and SDRAM205b are read by control of the SDRAM readout controller 207, the data of the field unit written in SDRAM205c and SDRAM205d are read by control of the SDRAM readout controller 209, and the data of the field unit written in SDRAM205e and SDRAM205f are read by control of the SDRAM readout controller 211.

[0091] The SDRAM write-in controller 206, 208, 210 generates the control signal for making data write in each memory according to the timing pulse which the timing pulse generator 81 generates, and the SDRAM readout controller 207, 209, 211 generates the control signal which reads data according to the timing pulse which the timing pulse generator 81 generates, and it controls actuation of each SDRAM.

[0092] Write-in actuation to each SDRAM and read-out actuation are explained to a detail later.

[0093] The switch sections 212a, 212b, and 212c prescribe the transmission line for supplying the data read from FIFO memory 202a to SDRAM205a or SDRAM205b, and the transmission line for supplying the data read from SDRAM205a or SDRAM205b to the data output section 215 by changing a switch according to control of the timing pulse generator 81.

[0094] The switch sections 213a, 213b, and 213c prescribe the transmission line for supplying the data read from FIFO memory 202b to SDRAM205c or SDRAM205d, and the transmission line for supplying the data read from SDRAM205c or SDRAM205d to the data output section 215 by changing a switch according to control of the timing pulse generator 81.

[0095] The switch sections 214a, 214b, and 214c prescribe the transmission line for supplying the data read from FIFO memory 202c to SDRAM205e or SDRAM205f, and the transmission line for supplying the data read from SDRAM205e or SDRAM205f to the data output section 215 by changing a switch according to control of the timing pulse generator 81. The data output section 215 outputs the data read from SDRAMs 205a, 205b, 205c, 205d, 205e, and 205f to a recorded port 30 from output terminals 216a, 216b, and 216c according to the timing pulse which the timing pulse generator 81 generates. After the data outputted from output terminals 216a, 216b, and 216c are changed into the data based on SDTI (Serial Digital Transfer Interface)

standardized by the data based on SDI (Serial Digital Interface) standardized by SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers)-259M, or SMPTE-305M etc., they are inputted into a recorded port 30.

[0096] Then, concrete actuation of the format conversion section 200 is explained. the odd number field of the 1st frame of the data outputted from a field-control SS camera here for next explanation -- f1 and the even number field -- f2 and the odd number field of the 2nd frame -- f3 and the even number field -- f4 and the following -- the same -- the data of the odd number field -- f5, f7, and f9 -- it considers as ... and the data of the even number field are expressed as f6, f8, and f10.

[0097] The data outputted from the field-control SS camera are inputted from the input terminals 301a, 301b, and 301c of the field frame transducer 300, and are inputted into the input terminals 201a, 201b, and 201c of the format conversion section 200. Data are inputted into the input terminals 201a, 201b, and 201c of the format conversion section per field. For example, if f1 is inputted into input terminal 201a, f3 is inputted into f2 and input terminal 201c at input terminal 201b, f4 continuing is again inputted into input terminal 201a, and data are inputted into each input terminal per field like the following.

[0098] The data inputted from input terminals 201a, 201b, and 201c are inputted into FIFO memories 202a, 202b, and 202c according to control of the FIFO memory write-in controllers 203a, 203b, and 203c, respectively. for example, the case of input terminal 201a and FIFO memory 202a -- input terminal 201a -- f1, f4, f7, and f10 ... and data are inputted and data are written in FIFO memory 202a according to the input. The data similarly outputted to FIFO memories 202b and 202c from input terminals 201b and 201c are written in. Signs that data are written in FIFO memories 202a, 202b, and 202c at drawing 7 are shown.

[0099] The data written in FIFO memories 202a, 202b, and 202c are read sequentially from the data previously written in according to control of the FIFO memory read-out controller 204. The data stored in FIFO memory 202a are f1, f4, and f7... The data which are read in order and stored in FIFO memory 202b are f2, f5, and f8... The data which are read in order and stored in FIFO memory 202c are f3, f6, and f9... It is read in order.

[0100] The data read from each FIFO memory are written in a predetermined bank of SDRAM with which two each was equipped at a time by one frame for every 1 field unit, in order to write in the data read from the FIFO memory. The data with which two SDRAMs follow SDRAM of another side after data of one frame are written in one SDRAM are written in. For example, if SDRAMs 205a, 205c, and 205e are made into the 1st group and SDRAMs 205b, 205d, and 205f are made into the 2nd group, after the data for one frame are written in the 1st group, the data for one frame will be written in the 2nd group. Moreover, it is parallel to write-in actuation of the data to the 2nd group's SDRAM, and the data currently written in the 1st group's SDRAM are read according to control of a SDRAM read-out controller. The actuation which writes in data, and the actuation to read are repeated by turns according to control of each controller into the 1st group and 2nd group like the following.

[0101] Next, the writing and read-out actuation of the data of SDRAM which were mentioned above are explained using the timing chart shown in drawing 8.

[0102] Here, "BankAB_W" shown in drawing 8 is a control signal which directs to be outputted from a SDRAM write-in controller and to write in data to the bank AB of SDRAM.

"BankCD_W" is a control signal which directs to be outputted from a SDRAM write-in controller and to write in data to the bank CD of SDRAM. "BankAB_R" is a control signal which directs to be outputted from a SDRAM read-out controller and to read data from the bank

AB of SDRAM. "BankCD_R" is a control signal which directs to be outputted from a SDRAM read-out controller and to read data from the bank CD of SDRAM. Here, when each above-mentioned control signal is "0", each SDRAM is made to carry out predetermined actuation.

[0103] Moreover, the 1st group sets to SDRAMs 205a, 205c, and 205e as above-mentioned, and the 2nd group is taken as SDRAMs 205b, 205d, and 205f.

[0104] The SDRAM write-in controller 206,208,210 transmits a control signal so that data may be first written in the 1st group's SDRAM and then data may be written in the 2nd group's SDRAM. Moreover, in case the SDRAM write-in controller 206,208,210 writes data in each SDRAM; it transmits a control signal so that data are previously written in Bank AB, and data may be continuously written in Bank CD.

[0105] First, to the 1st group's SDRAMs 205a, 205c, and 205e, the SDRAM write-in controller 206,208,210 is controlled so that control signal BankAB_W=0 is transmitted, for example, f3 is written in the bank AB of SDRAM205a on the bank AB of f1 and SDRAM205c at the bank AB of f2 and SDRAM205e.

[0106] Then, similarly, to the 1st group's SDRAMs 205a, 205c, and 205e, the SDRAM write-in controller 206,208,210 is controlled so that control signal BankCD_W=0 is transmitted, for example, f6 is written in the bank CD of SDRAM205a on the bank CD of f4 and SDRAM205c at the bank CD of f5 and SDRAM205e.

[0107] W_DATA1a expresses the data which are read from FIFO202a and written in SDRAM205a, and W_DATA1b expresses the data which are read from FIFO202b and written in SDRAM205c, and expresses the data which are read from W_DATA1cFIFO202c and written in SDRAM205e.

[0108] Next, the SDRAM write-in controller 206,208,210 is controlled so that control signal BankAB_W=0 is transmitted, for example, f9 is written in the bank AB of SDRAM205b to the 2nd group's SDRAMs 205b, 205d, and 205f on the bank AB of f7 and SDRAM205d at the bank AB of f8 and SDRAM205f.

[0109] Furthermore, the SDRAM write-in controller 206,208,210 is controlled so that control signal BankCD_W=0 is transmitted, for example, f12 is written in the bank CD of SDRAM205b to the 2nd group's SDRAMs 205b, 205d, and 205f on the bank CD of f11 and SDRAM205f at the bank CD of f10 and SDRAM205d.

[0110] W_DATA2a expresses the data which are read from FIFO202a and written in SDRAM205b, the data which W_DATA2b is read from FIFO202b and written in SDRAM205d are expressed, and W_DATA2c expresses the data which are read from FIFO202c and written in SDRAM205f.

[0111] Moreover, the data written in the 1st group are read according to control of the SDRAM read-out controller 207,209,211 at the same time write-in actuation of the data to the 2nd group starts.

[0112] The SDRAM readout controller 207 reads f1 from Bank AB, transmits BankAB_R=0 to SDRAM205a first, transmits BankCD_R=0 continuously, and reads f4 from Bank CD.

[0113] The SDRAM read-out controller 209 reads f5 from Bank CD, transmits BankCD_R=0 to SDRAM205c first, transmits BankAB_R=0 continuously, and reads f2 from Bank AB.

[0114] The SDRAM readout controller 211 reads f3 from Bank AB, transmits BankAB_R=0 to SDRAM205e first, transmits BankCD_R=0 continuously, and reads f6 from Bank CD.

[0115] R_DATA1 expresses the data read from SDRAMs 205a and 205b, R_DATA2 expresses the data read from SDRAMs 205c and 205d, and R_DATA3 expresses the data read from SDRAMs 205e and 205f.

[0116] Whenever the data read from each SDRAM as mentioned above are read by the SDRAM readout controller, they are inputted into the data output section 215. When the data read from SDRAM of the 1st group and the 2nd group are inputted, the data output section 215 chooses the output terminal at the time of outputting data from three output terminals 216a, 216b, and 216c with which the data output section 215 was equipped according to control of the timing pulse generator 81, and makes data output. The data outputted from three output terminals 216a, 216b, and 216c of the data output section 215 process data per frame, and become the same as the format outputted from the frame control SS camera which inputs data into the A/V server 1.

[0117] For example, the data f1, f5, and f3 outputted from the 1st group's SDRAMs 205a, 205c, and 205e, respectively are first inputted into the data output section 215. The timing pulse generator 81 is controlled to make f1 inputted into the data output section 215 output from output terminal 216a, to make f3 output from output terminal 216b, and to make f5 output from output terminal 216c.

[0118] Then, the data f4, f2, and f6 outputted from the 2nd group's SDRAMs 205b, 205d, and 205f, respectively are inputted into the data output section 215. The timing pulse generator 81 is controlled to make f2 inputted into the data output section 215 output from output terminal 216a, to make f4 output from output terminal 216b, and to make f6 output from output terminal 216c.

[0119] Thus, the data outputted from output terminals 216a, 216b, and 216c turn into data of a frame unit, perform signal processing predetermined by the A/V server 1, and are recorded on HDD100 as data for super slow motion.

[0120] The writing of data is performed as mentioned above to the 2nd group's SDRAM, if the data written in the 1st group's SDRAM are read, the writing of data will be performed again to the 1st group's SDRAM, the data written in it and coincidence at the 2nd group's SDRAM will be read, and data will be outputted from the output terminals 216a, 216b, and 216c of the data output section 215. Write-in actuation and read-out actuation are made to repeat hereafter the data similarly inputted from the field-control SS camera by turns by the 1st group's SDRAM, and the 2nd group's SDRAM, and the data of a frame unit are made to output from the output terminals 216a, 216b, and 216c of the data output section 215.

[0121] Thus, the data which were inputted by the format of field from the field SS control camera, and were written in SDRAM through the FIFO memory. The data of the odd number field written in the bank AB of SDRAM205c and SDRAM205d, After reading the data of Bank CD, the sequence [data / of the even number field written in Bank CD] of read-out. Each SDRAM outputs the data of the odd number field first by reading the data of Bank AB. By then, the thing controlled so that it is made to output the data of the even number field and the data of the odd number field of the same frame and the data of the even number field are outputted from each output terminal of the data output section 215. Data can be made to input into a recorded port 30 by the frame format.

[0122] In addition, when connecting a field-control SS camera to the input terminals 301a, 301b, and 301c of the field frame transducer 300 and inputting data, the above processings are performed in the format conversion section 200, but when a frame control SS camera is connected, data carry out through [of the format conversion section 200], and are inputted into a recorded port 30. It is controlled by CPU44 of a recorded port 30 whether it is made the mode corresponding to a field-control SS camera and the mode corresponding to a frame control SS camera.

[0123] Moreover, in the above-mentioned example, although the number of input terminals is specified and being indicated, this invention is not limited to this and may be equipped with n

input terminals and n output terminals (n is the integer of arbitration).

[0124]

[Effect of the Invention] So that clearly also from the above explanation the data-logging regenerative apparatus of this invention With n I/O means, the image data of n frames photoed by high-speed photography is inputted per the odd number field and even number field, respectively. The 1st storage region which memorizes the image data of the odd number field inputted from each of n I/O means, 1st n storage means to have the 2nd storage region which memorizes the image data of the even number field, The 3rd storage region which memorizes the image data of the odd number field inputted from each of n I/O means, 2nd n storage means to have the 4th storage region which memorizes the image data of the even number field, The actuation in which make the image data of the odd number field write in each 1st storage region of the 1st n storage means, and the image data of the even number field is made to write in each 2nd storage region of the 1st n storage means, The image data of the odd number field is made to write in each 3rd storage region of the 2nd n storage means. It controls to perform by turns actuation in which the image data of the even number field is made to write in each 4th storage region of the 2nd n storage means. The image data of the n odd number fields memorized in the 1st storage region is read with the 1st clock. every of write-in actuation of the image data to the 2nd storage means, simultaneously the 1st n storage means -- The image data of the n even number fields memorized in each 2nd storage region of the 1st n storage means is read with the 2nd clock. The image data of the n odd number fields memorized in the 3rd storage region is read with the 3rd clock. every of write-in actuation of the image data to the 1st storage means, simultaneously the 2nd n storage means -- The control means controlled to read the image data of the n even number fields memorized in each 4th storage region of the 2nd n storage means with the 4th clock, The image data of the n odd number fields read by the control means with the 1st clock, The image data of the odd number field which forms a nothing frame for a pair from the image data of the n even number fields read with the 2nd clock, The image data of the n odd number fields which extract the image data of the even number field, generate the image data of n frame units, and are read with the 3rd clock, The image data of the odd number field which forms a nothing frame for a pair from the image data of the n even number fields read with the 4th clock, It makes it possible to change into the image data of a frame unit the image data inputted per field by having a frame image data generation means to extract the image data of the even number field and to generate the image data of n frame units.

[0125] So that clearly also from the above explanation moreover, the data input format conversion approach of this invention With n I/O means, the image data of n frames photoed by high-speed photography is inputted per the odd number field and even number field, respectively. The image data of the odd number field inputted from each of n I/O means is written in the 1st storage region with which the 1st n record means is equipped, respectively. The image data of the even number field inputted from each of n I/O means is written in the 2nd storage region with which the 1st n record means is equipped, respectively. The image data of the odd number field inputted from each of n I/O means is written in the 3rd storage region with which the 2nd n record means is equipped, respectively. The image data of the even number field inputted from each of n I/O means is written in the 4th storage region with which the 2nd n record means is equipped, respectively. The image data of the n odd number fields memorized in the 1st storage region is read with the 1st clock. every of write-in actuation of the image data to the 2nd storage means, simultaneously the 1st n storage means -- The image data of the n even number fields memorized in each 2nd storage region of the 1st n storage means is read with the

2nd clock after image data read-out termination of the odd number field in the 1st clock. The image data of the n odd number fields read from the 1st storage region, The image data of the odd number field which forms a nothing frame for a pair from the image data of the n even number fields read from the 2nd storage region, Extract the image data of the even number field and the image data of n frame units is generated. The image data of the n odd number fields memorized in the 3rd storage region is read with the 3rd clock. every of the writing of the image data to the 1st storage means, simultaneously the 2nd n storage means -- The image data of the n even number fields memorized in each 4th storage region of the 2nd n storage means is read with the 4th clock after image data read-out termination of the odd number field in the 3rd clock. The image data of the n odd number fields read from the 3rd storage region, The image data of the odd number field which forms a nothing frame for a pair from the image data of the n even number fields read from the 4th storage region, It makes it possible to change into the image data of a frame unit the image data inputted per field by extracting the image data of the even number field and generating the image data of n frame units.

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.